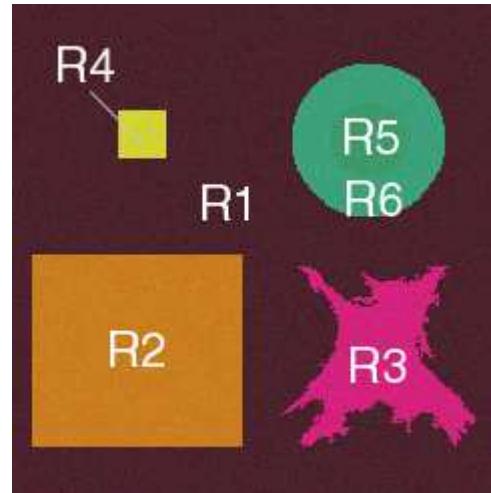


Plan

- 1. Introduction
- 2. Les méthodes de « clustering »
- 3. L'analyse d'histogrammes 1D
- 4. L'analyse de l 'histogramme 3D
- 6. Conclusion

Définition de la segmentation

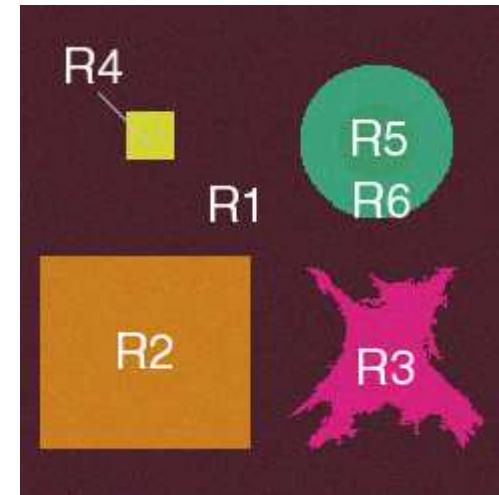
- Elle vise à séparer une image en N régions R_n dont les pixels présentent des caractéristiques semblables.
- Les caractéristiques utilisées sont les composantes colorimétriques des pixels.



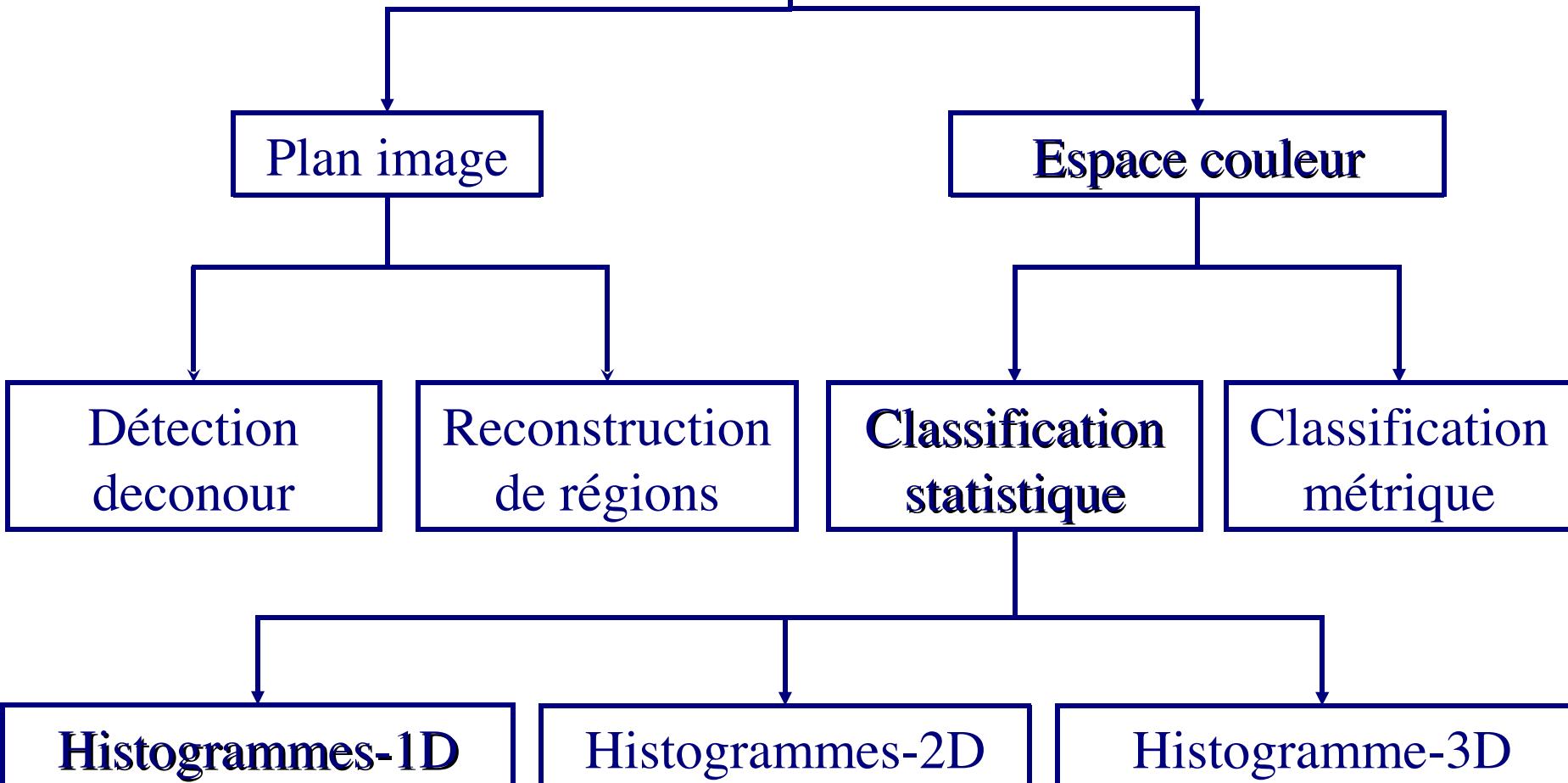
Définition de la segmentation

– Réaliser une partition de I en N sous-ensembles de pixels R_1, R_2, \dots, R_N , appelés régions, tel que:

- 1. $\bigcup_{n=1}^N R_n = I$
- 2. $\forall n = 1, \dots, N, \forall (p_1, p_2) \in R_n \times R_n,$
 \exists un chemin de p_1 à p_2 dans R_n
- 3. $\forall n, P(R_n) = \text{vrai}$
- 4. $\forall n \neq m, R_n$ voisine de $R_m \Rightarrow P(R_n \cup R_m) = \text{faux}$



Segmentation



Segmentation par classification

- Méthodes qui analysent la distribution des couleurs
- Région = ensemble de pixels connexes dont les couleurs sont homogènes
- Recherche de nuages de couleurs dans l'espace couleur

■ Les pixels d'une même région appartiennent à une classe identique

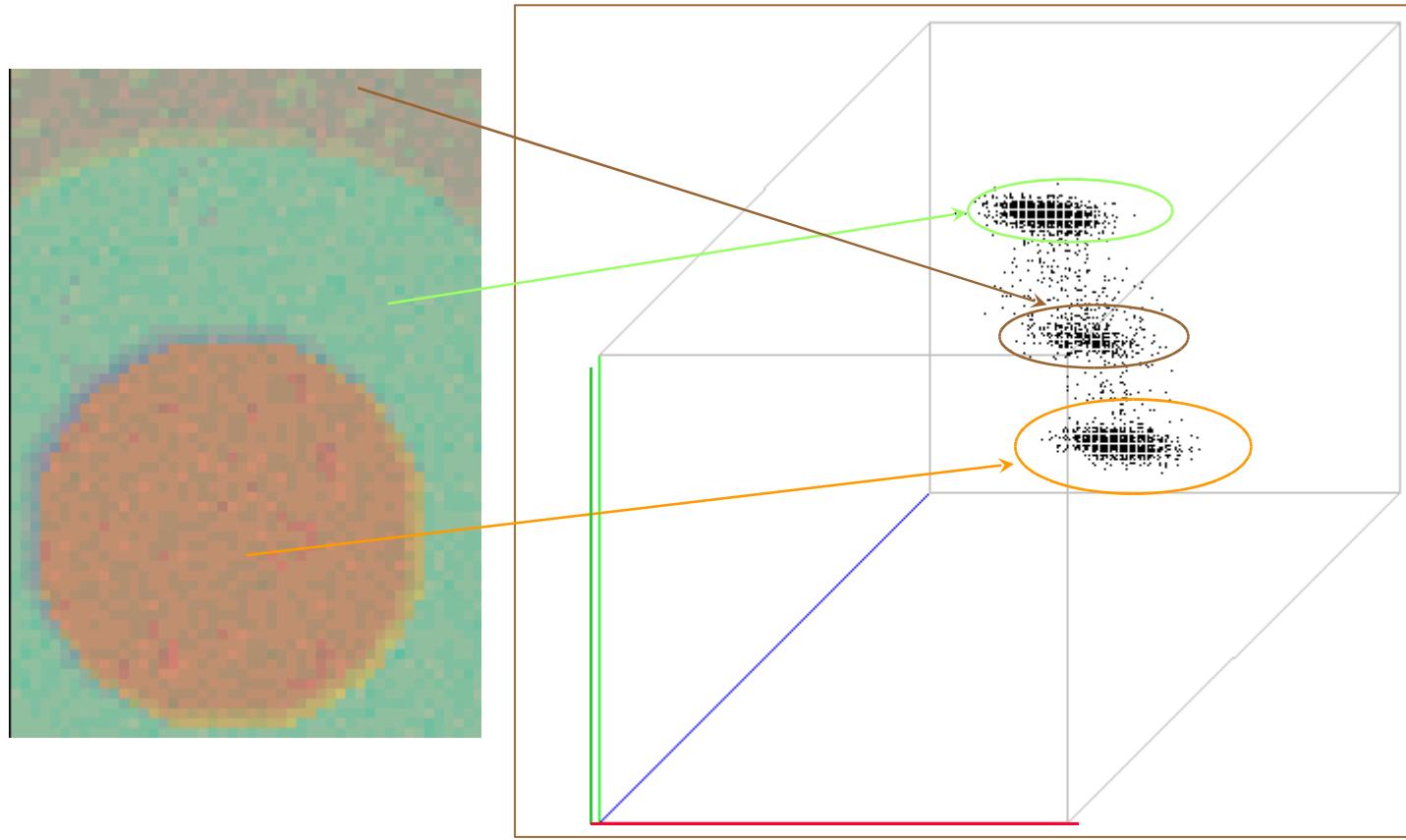
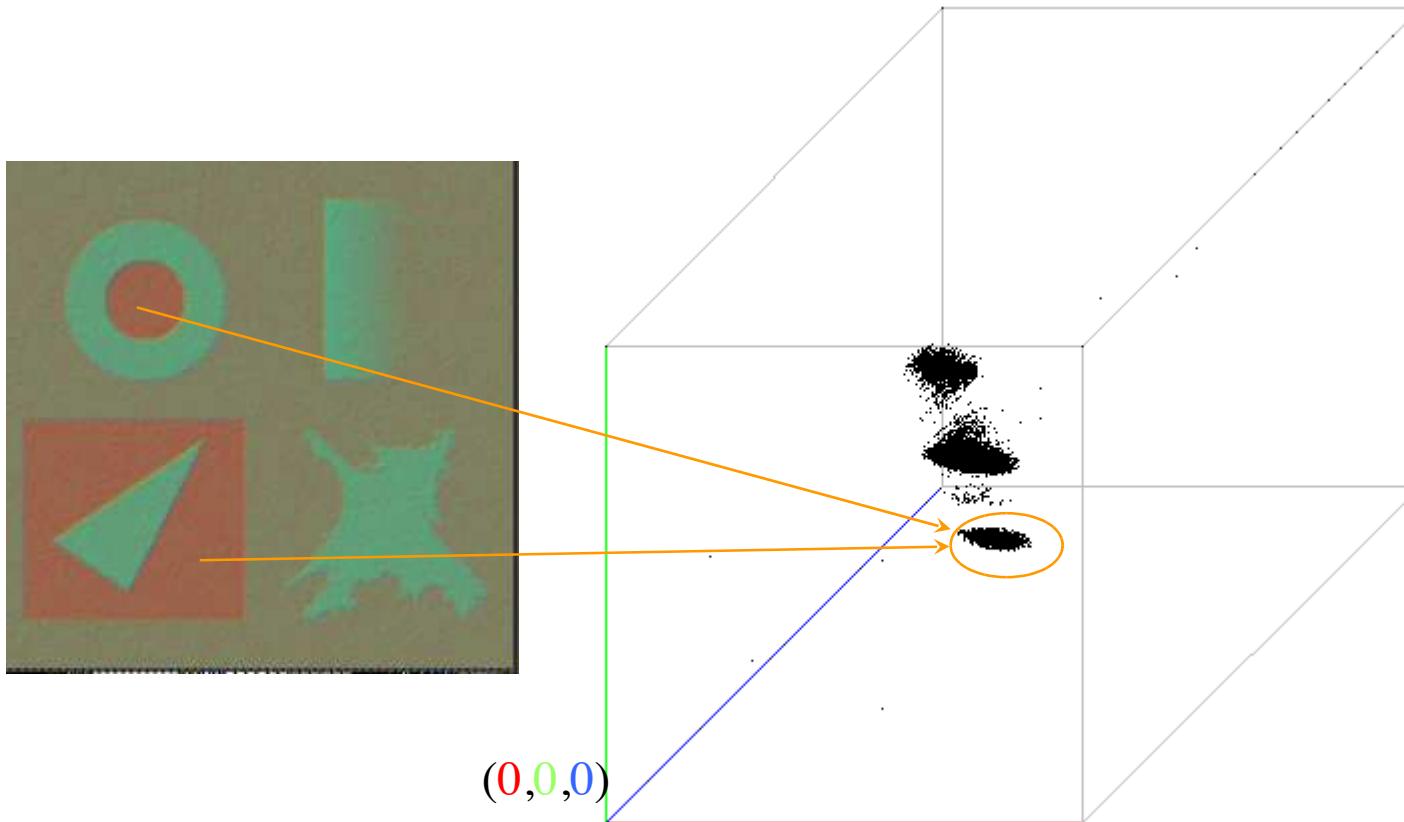


image RGB

espace couleur RGB

■ Les pixels appartenant à une classe peuvent former plusieurs régions non adjacentes dans l'image



Espace RGB

21

L'apprentissage

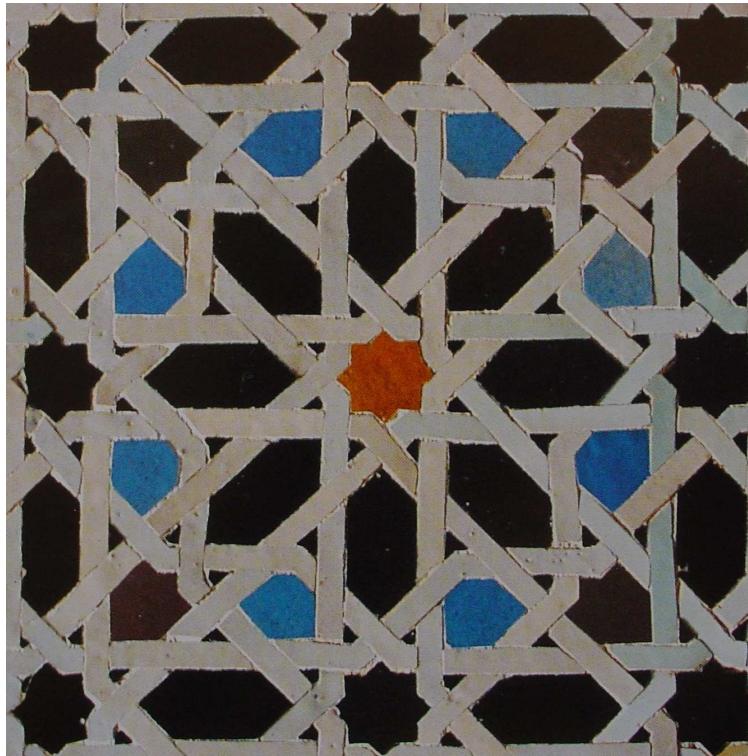
- Non supervisé: L'image constitue l'échantillon d'apprentissage sans intervention de l'opérateur.
- Supervisé: L'opérateur crée l'échantillon d'apprentissage: ensemble de pixels pour chaque classe. Sélection interactive de sous-images.

Cours 2 Segmentation d'images couleur

- Exemple
- Segmentation par classification des pixels
 - Clustering
 - Analyse d'histogrammes
- Segmentation par analyse du plan image
 - Croissance de régions
 - Split and Merge de régions

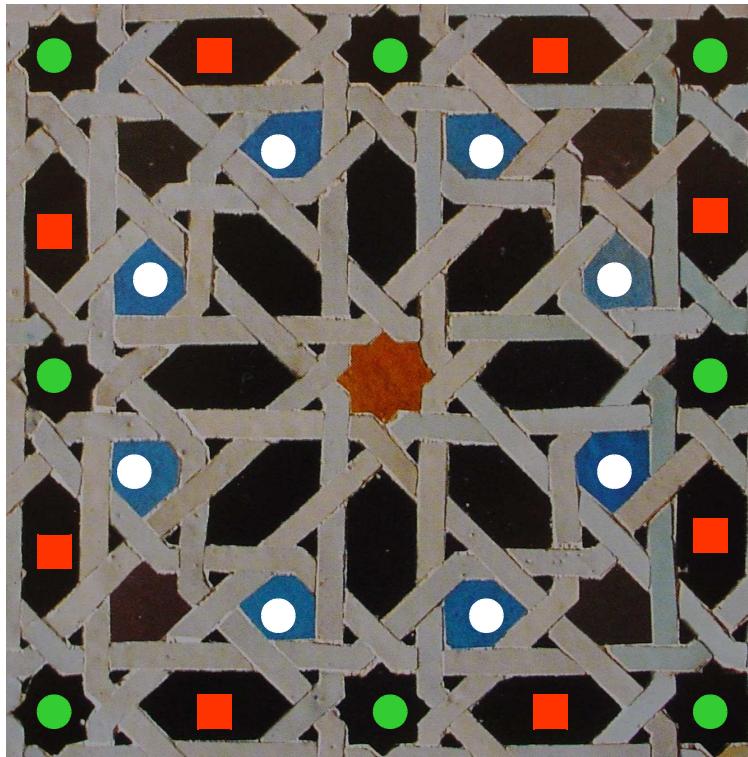
Analyse d'images de mosaïques

- Thèse de V. Ultré (1996).
- EST Fès.
- Surface plane constituée d'un assemblage de petites pièces.
- Pièces de couleurs et de formes différentes.



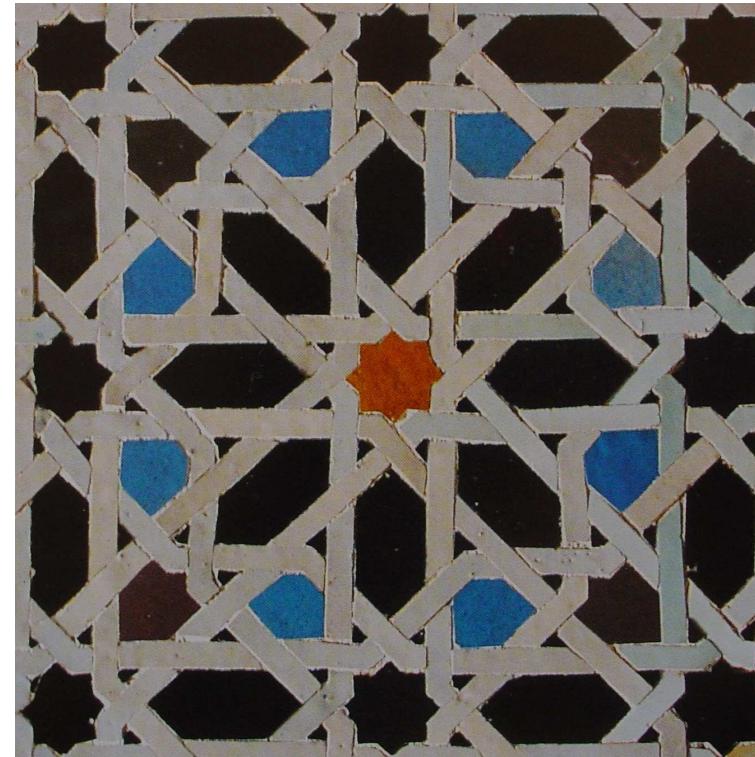
Analyse d'images de mosaïques

- Squelette (archéologique): ensemble de pièces de formes et couleurs proches.
- Identifier automatiquement les différents squelettes.
- Reconnaissance des mosaïques.



Chaîne de traitements

Image **RGB**

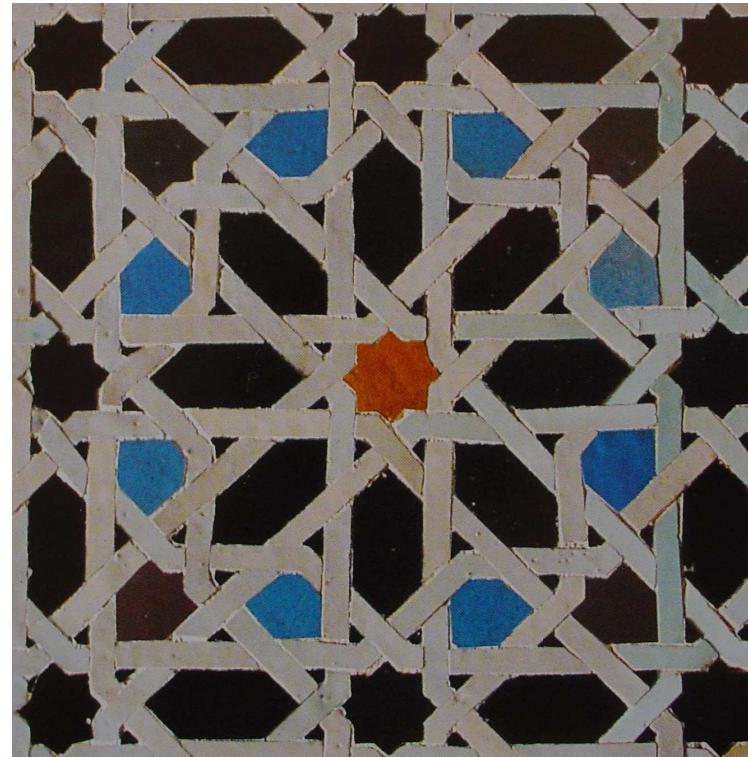
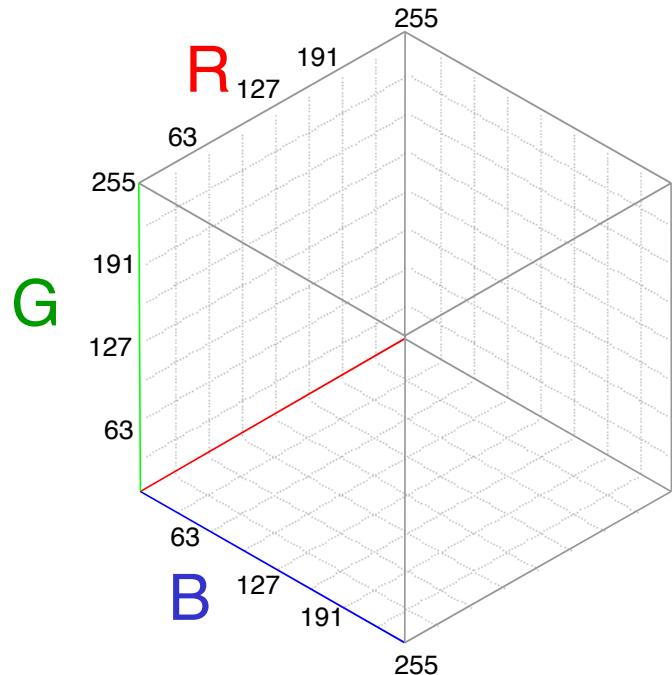


Couleur représentée
dans l'espace (**R,G,B**)

Chaîne de traitements

Image **RGB**

Représentation

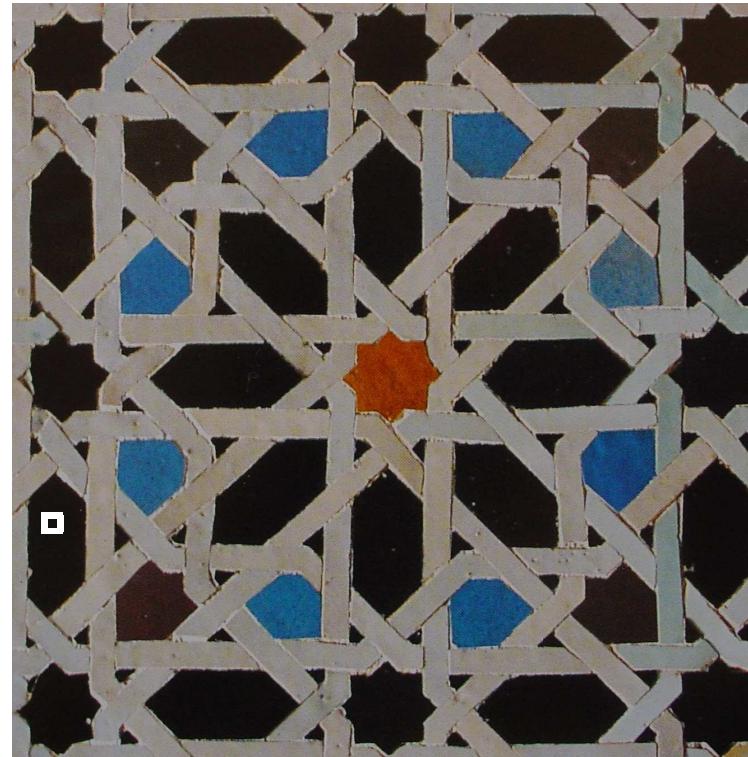
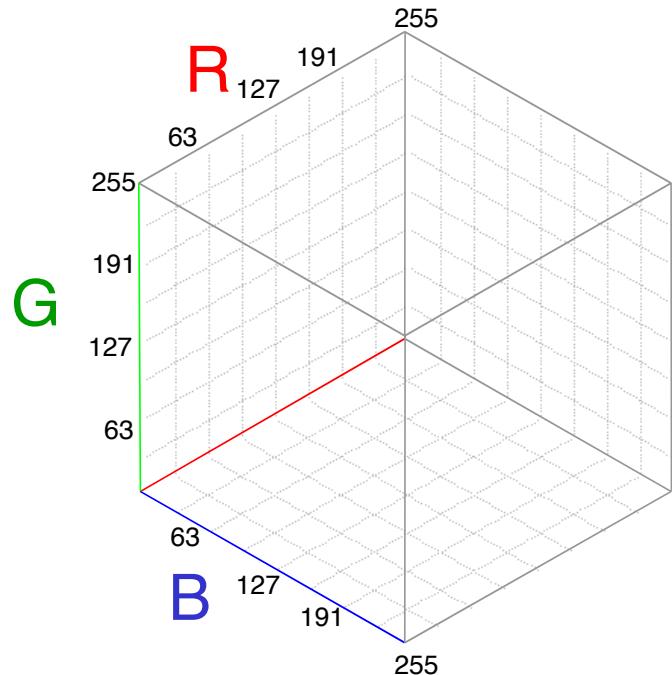


Couleur représentée
dans l'espace (**R,G,B**)

Chaîne de traitements

Image **RGB**

Représentation

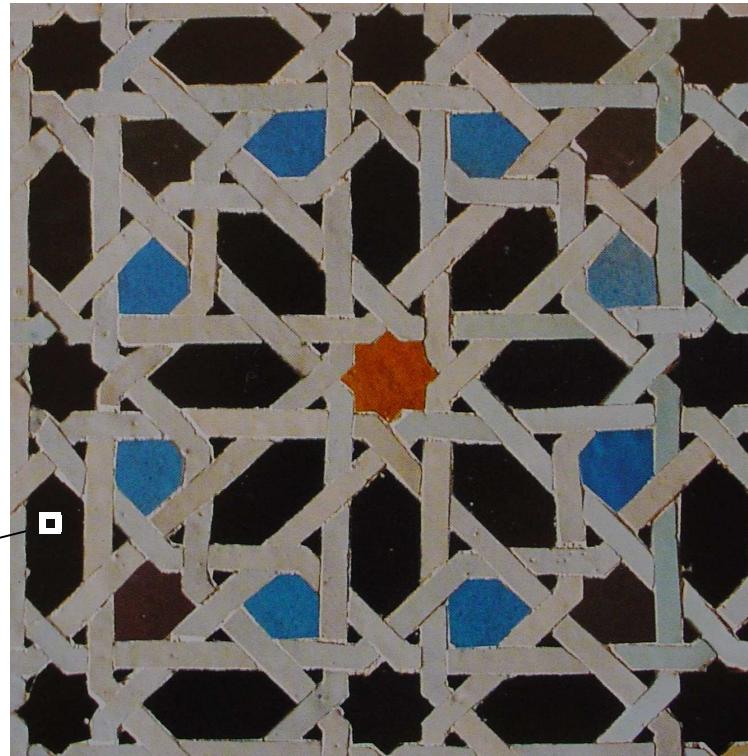
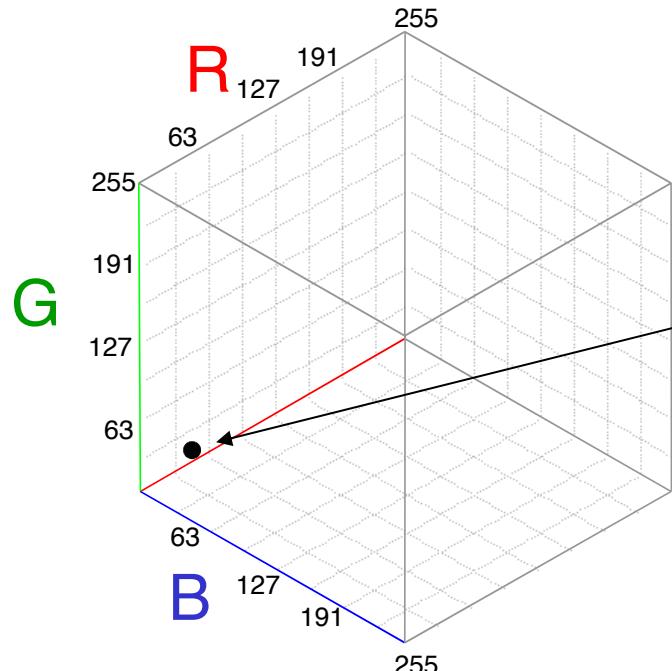


Couleur représentée
dans l'espace (**R,G,B**)

Chaîne de traitements

Image **RGB**

Représentation

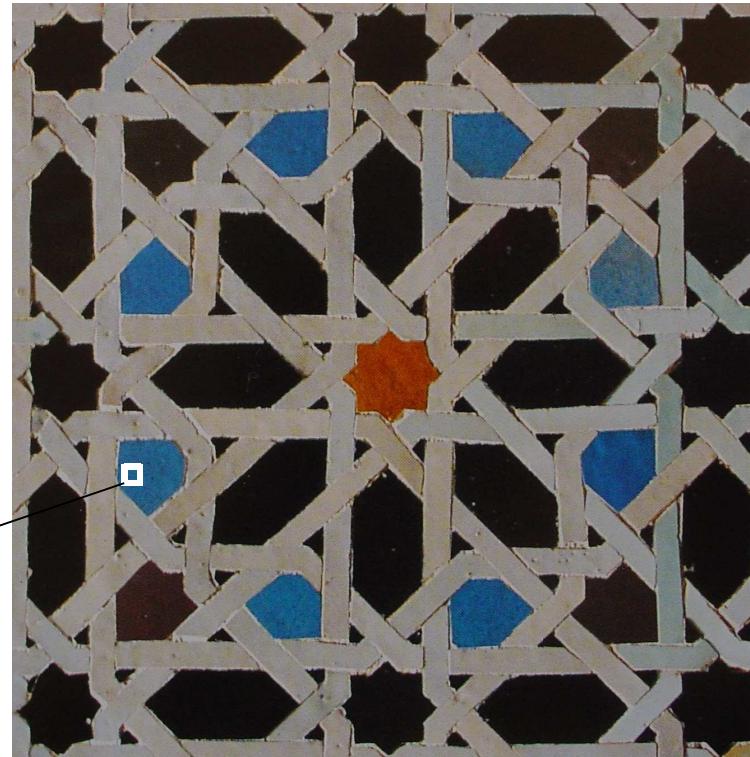
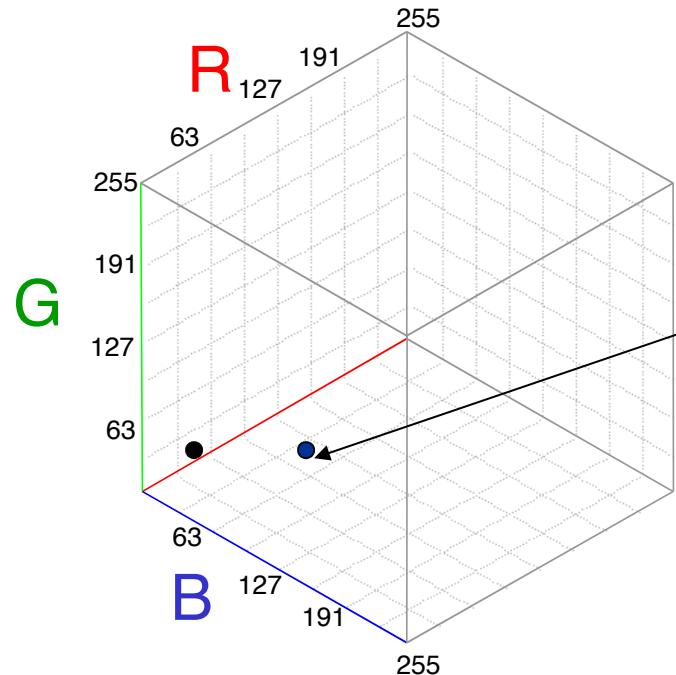


Couleur représentée
dans l'espace (**R,G,B**)

Chaîne de traitements

Image RGB

Représentation

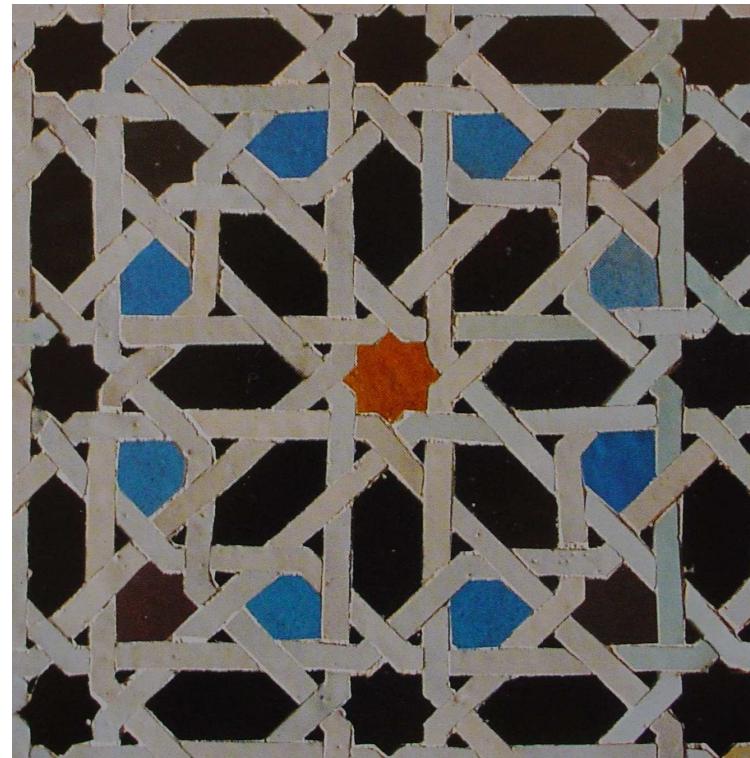
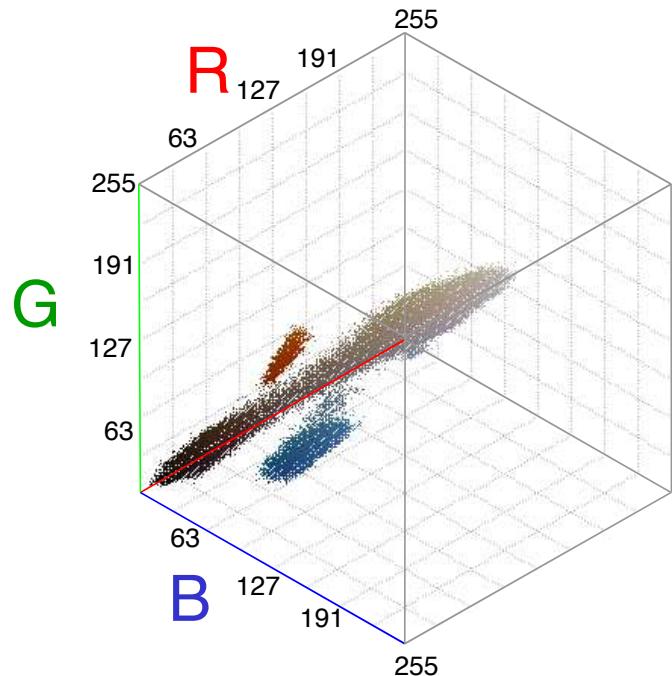


Couleur représentée
dans l'espace (R,G,B)

Chaîne de traitements

Image **RGB**

Représentation



Couleur représentée
dans l'espace (**R,G,B**)

Chaîne de traitements

Image **RGB**

Représentation

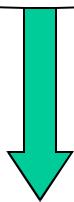
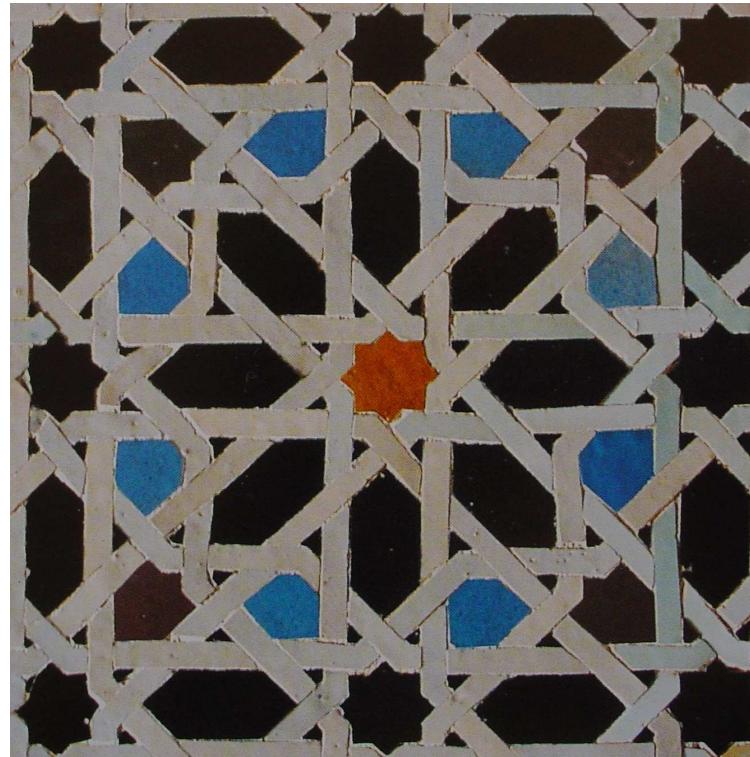
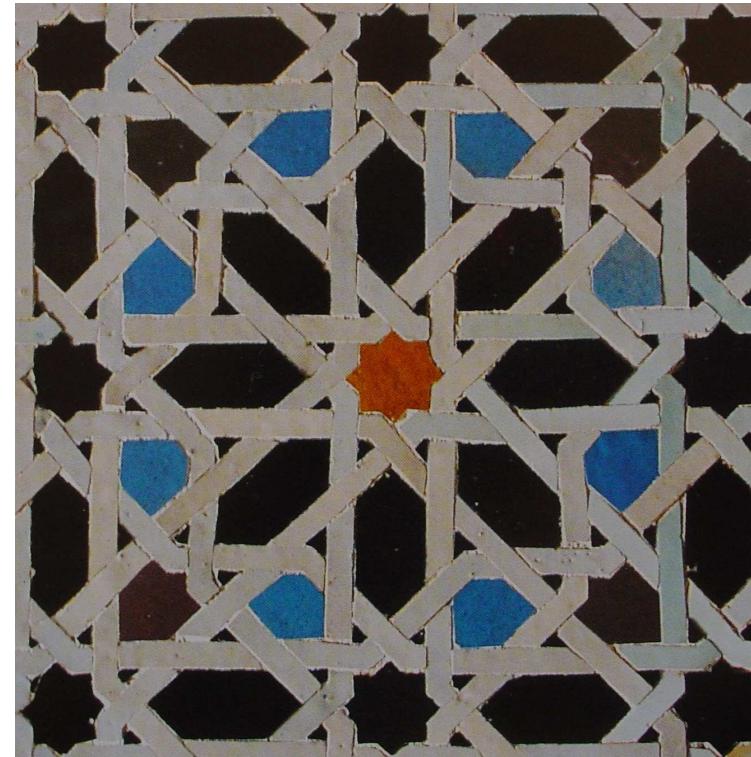
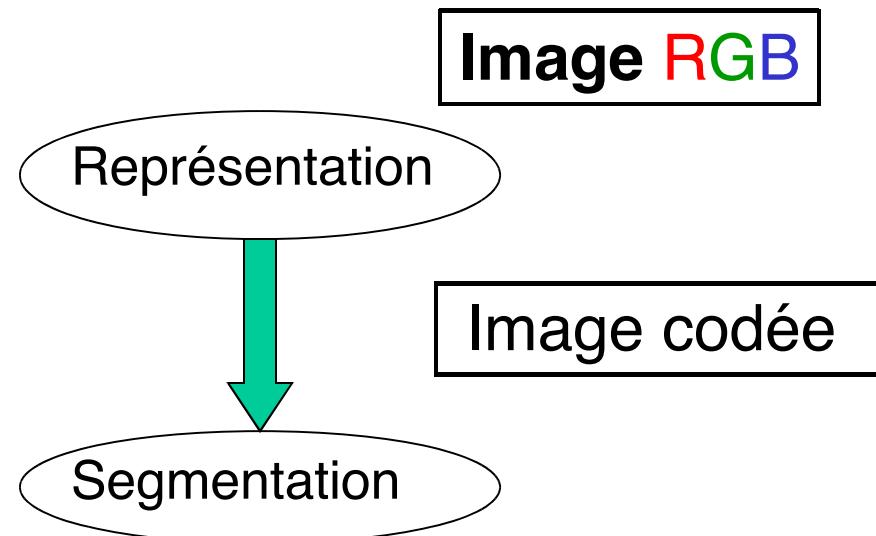


Image codée



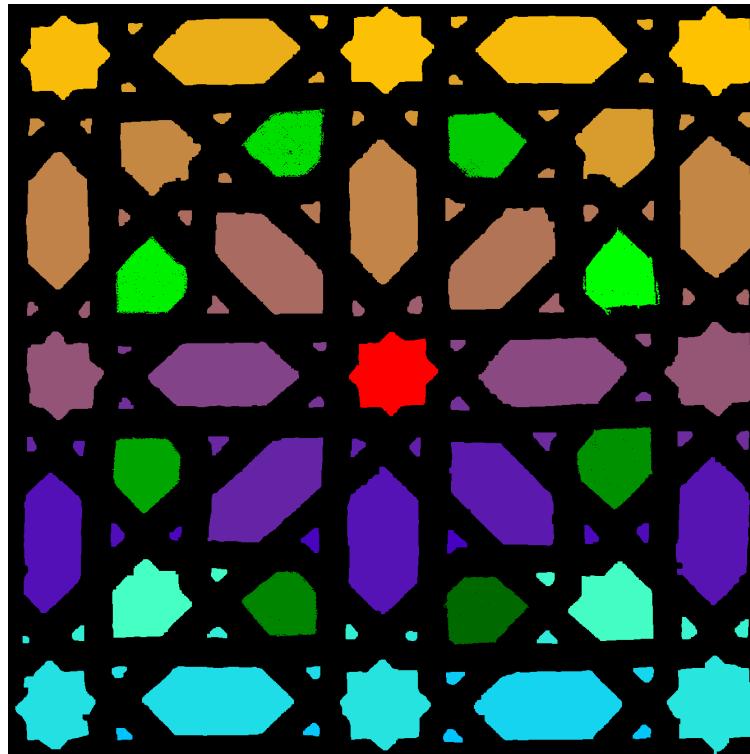
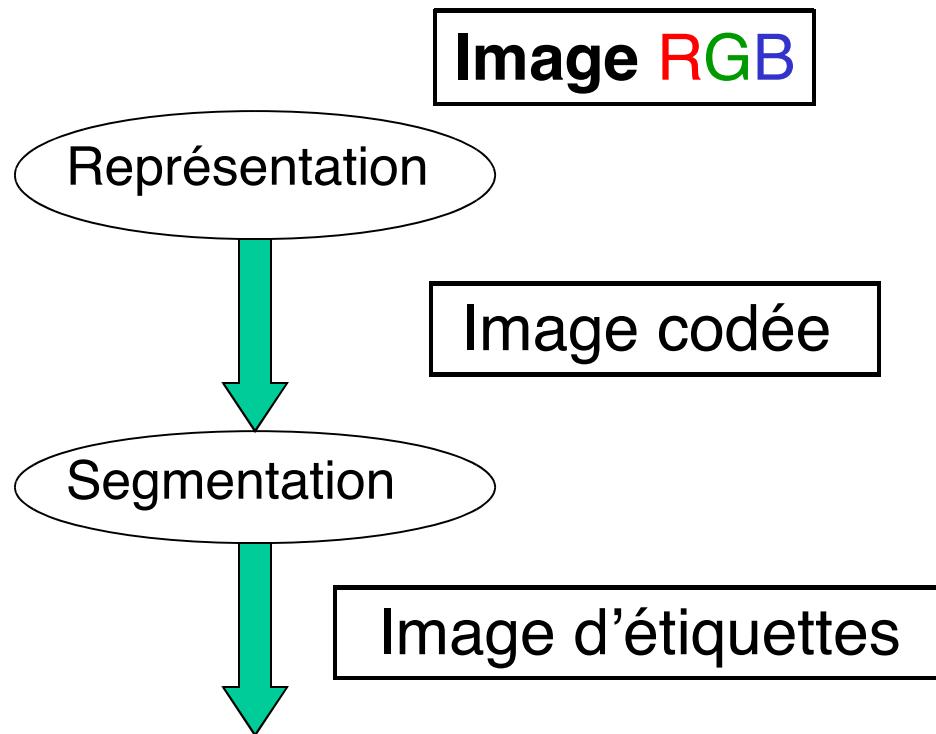
Couleur représentée
dans l'espace (**R,G,B**)

Chaîne de traitements



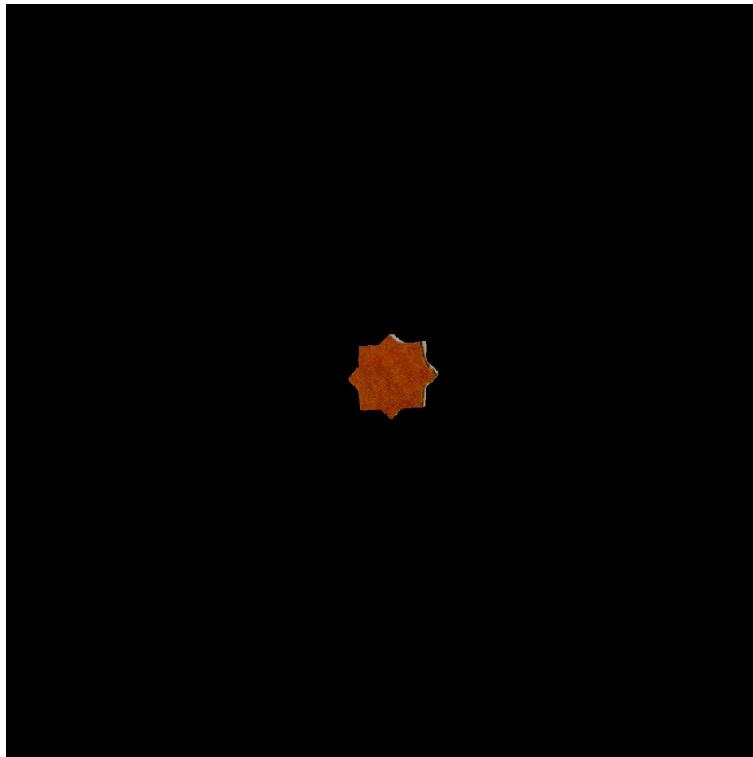
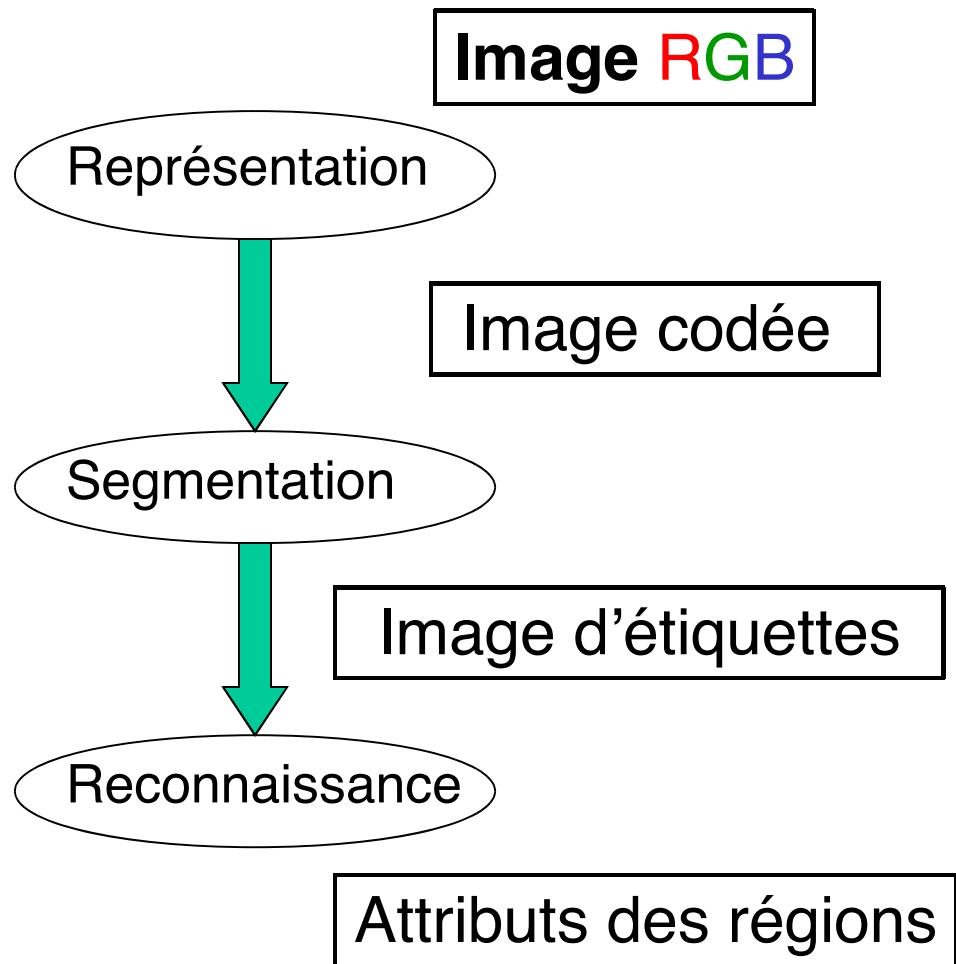
Couleur représentée
dans l'espace (R,G,B)

Chaîne de traitements



Étiquettes des régions

Chaîne de traitements



région extraite

Segmentation par classification

- Après l'apprentissage
- Etape 2: la décision
 - labélisation de chaque pixel à la classe la plus proche (K plus proches voisins)
 - utilisation d'une métrique dans l'espace des couleurs
- Une région = ensemble de pixels connexes affectés à la même classe

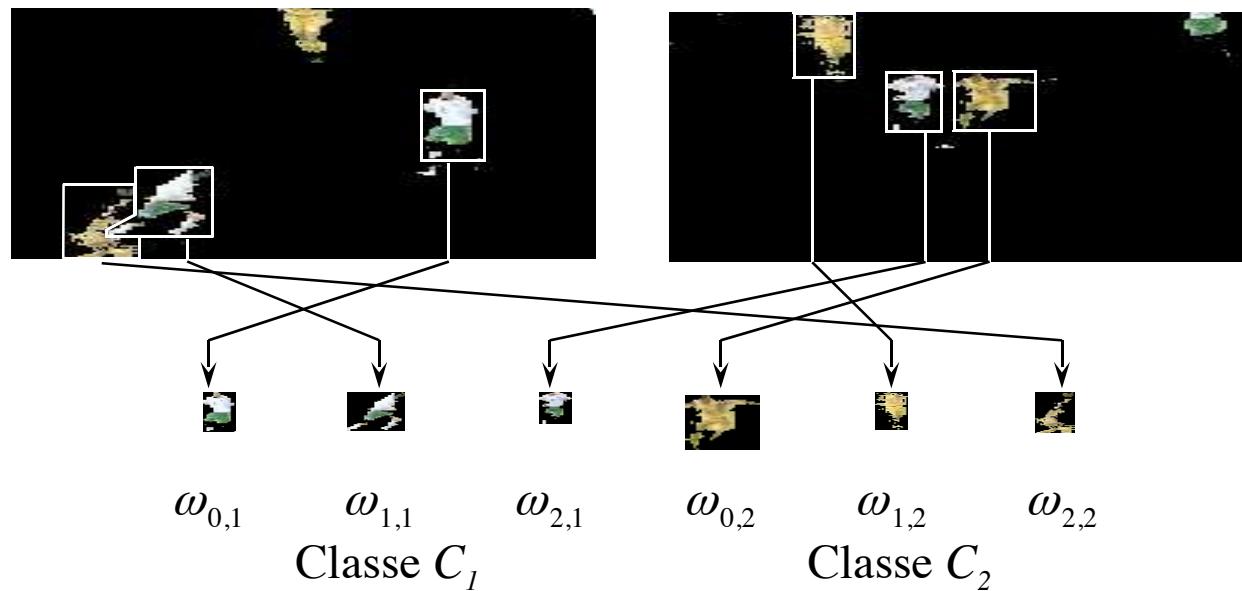
Exemple: segmentation supervisée

Pré-segmentation par analyse d'histogramme couleur
selon la méthode de Otha.



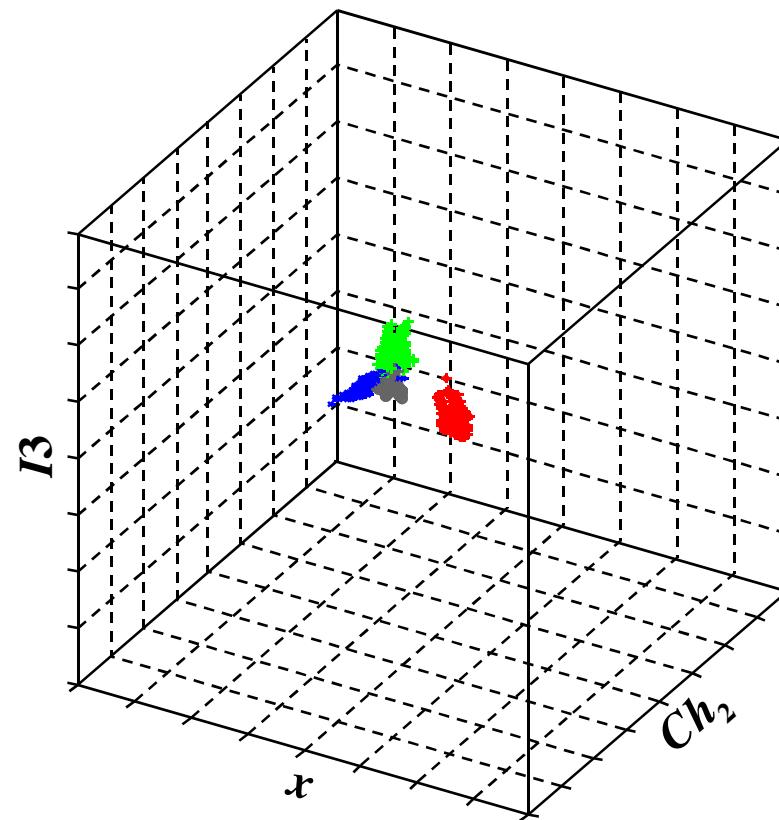
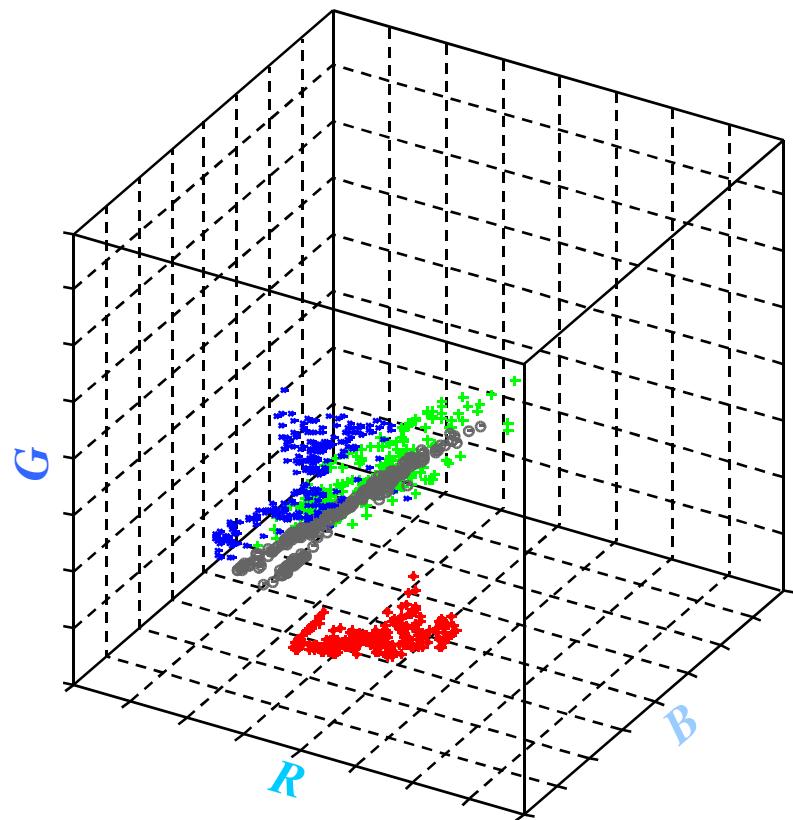
Application au suivi de joueurs de football

- Apprentissage supervisé



Espace couleur hybride

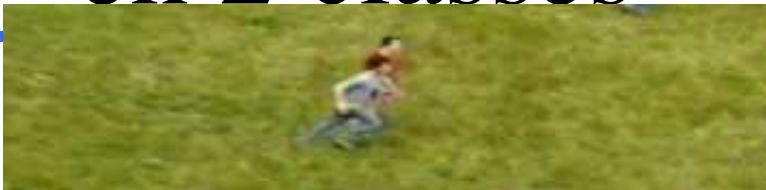
→ Représentation de l'échantillon d'apprentissage



- Détermination d'un espace couleur hybride: l'espace qui discrimine le mieux les pixels joueurs des 2 classes.
- Conversion des composantes colorimétriques dans cet espace couleur hybride



Classification des pixels joueurs en 2 classes



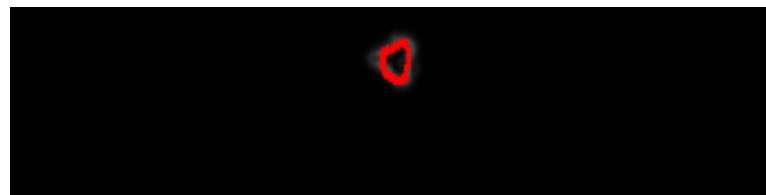
pixels joueurs de la classe 1



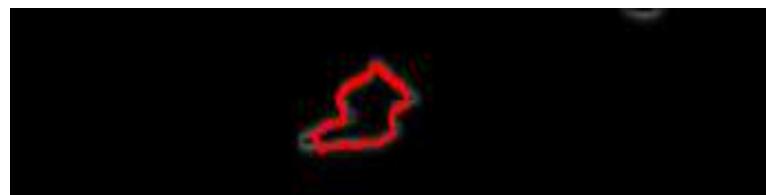
pixels joueurs de la classe 2

Suivi des joueurs

- Modélisation des joueurs par contours actifs mis à jour en temps réel



contour actif du joueur 1



contour actif du joueur 2

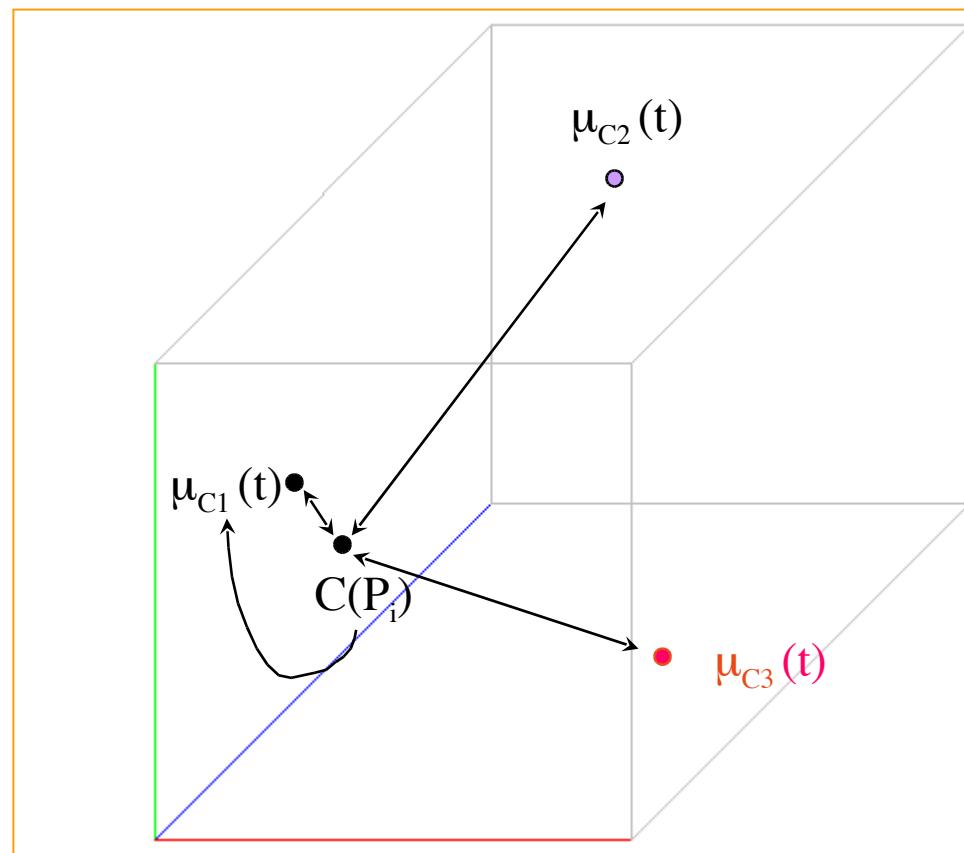
2. *METHODES DE « CLUSTERING »*

Les K-Means [Diday 82]

- Méthode itérative avec initialisation
- Initialisation
 - lire le nombre de classes N_c et fixer t le numéro d 'itération courant à 0.
 - les N_c centres de gravité $\mu_{Cj}(0)$ sont initialisés à une position arbitraire

- Itération t

- étape 1: Chaque pixel P_i de l'image est affecté à la classe C_j dont le centre de gravité $\mu_{Cj}(t)$ est le plus proche du point $c(P_i)$ qui est associé au pixel dans l'espace de représentation.

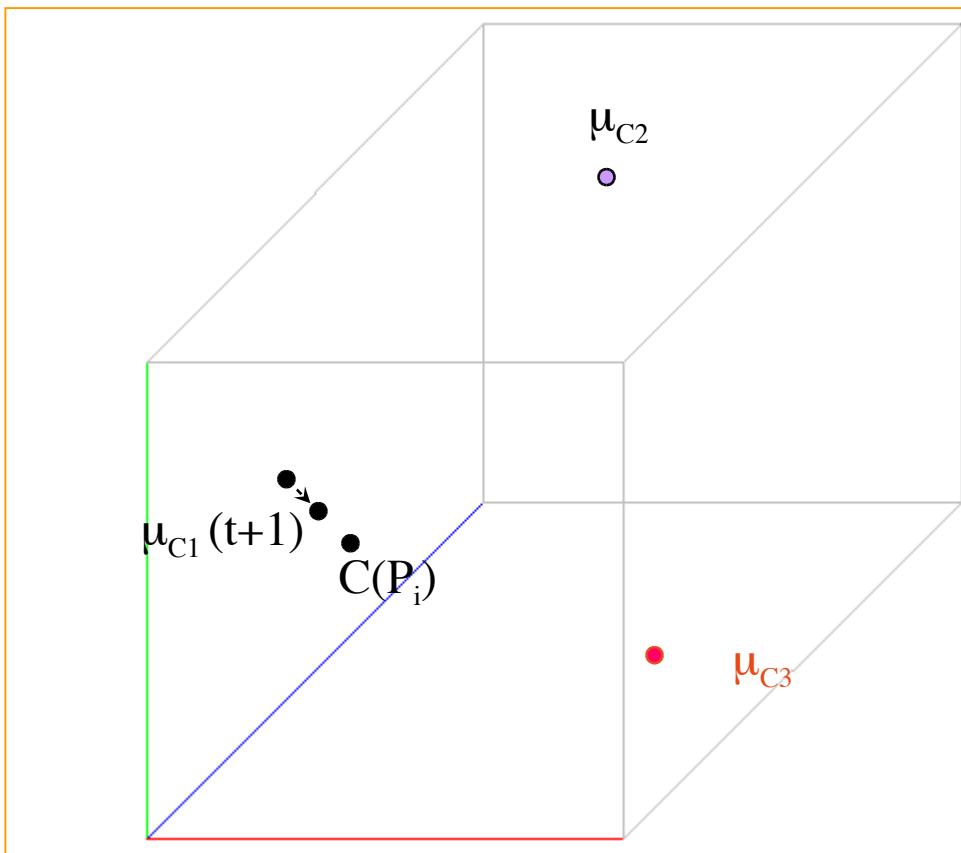


Les K-Means [Diday 82]

- Choix d 'une métrique M pour le calcul de la distance:
 - forme simplifiée $M = I$
 - distance de Mahalanobis: M matrice de variance-covariance

$$\Sigma = \frac{1}{T} \sum_{P_i} (c(P_i) - \mu)^T (c(P_i) - \mu)$$

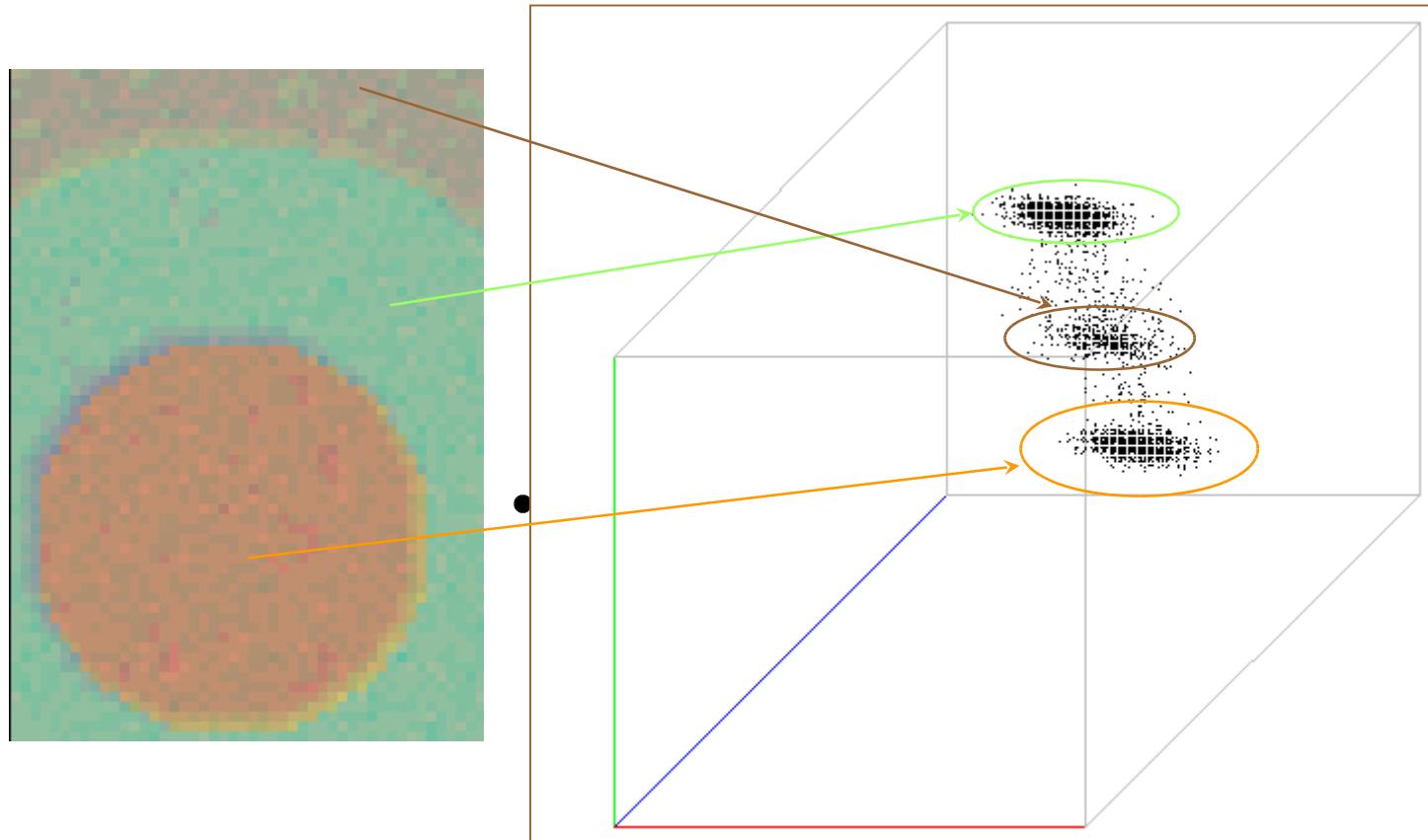
- Etape 2: Les centres de gravité $\mu_{Cj}(t)$ sont mis à jour suite à l'affectation lors de l'étape 1



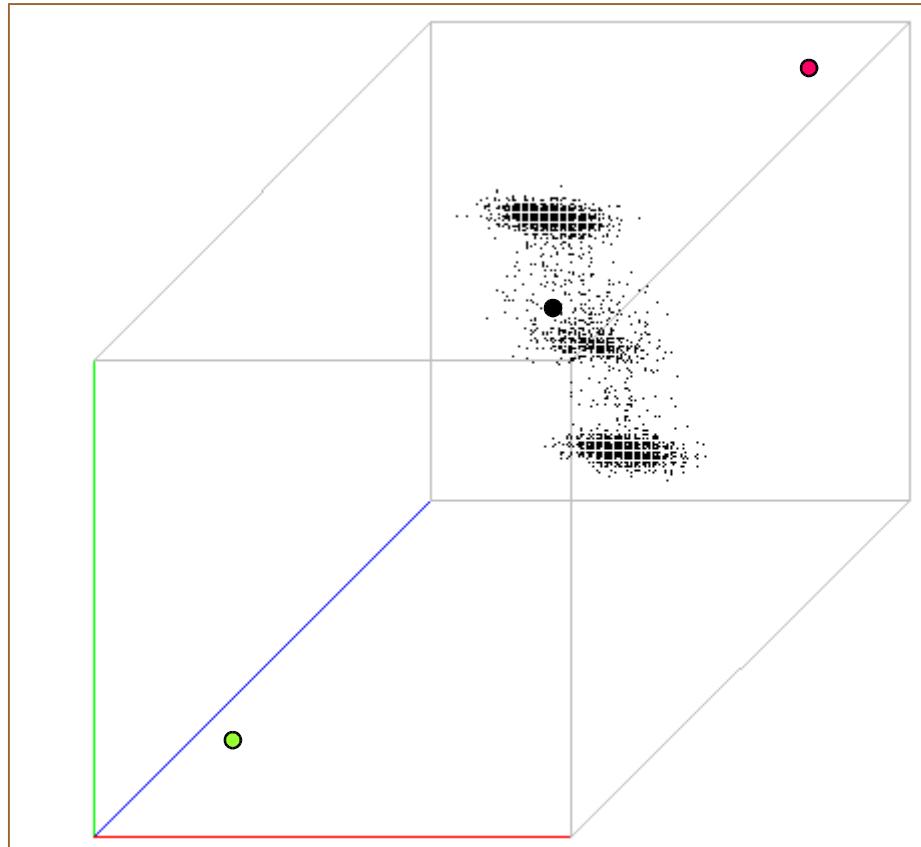
Les K-Means [Diday 82]

- Temps de convergence et résultats dépendent de l 'étape d 'initialisation.
 - le choix des centres de gravité est aléatoire.
 - les centres de gravité sont choisis de telle sorte qu'ils soient uniformément répartis dans l'espace RGB.
 - les centres de gravité sont sélectionnés de manière interactive.

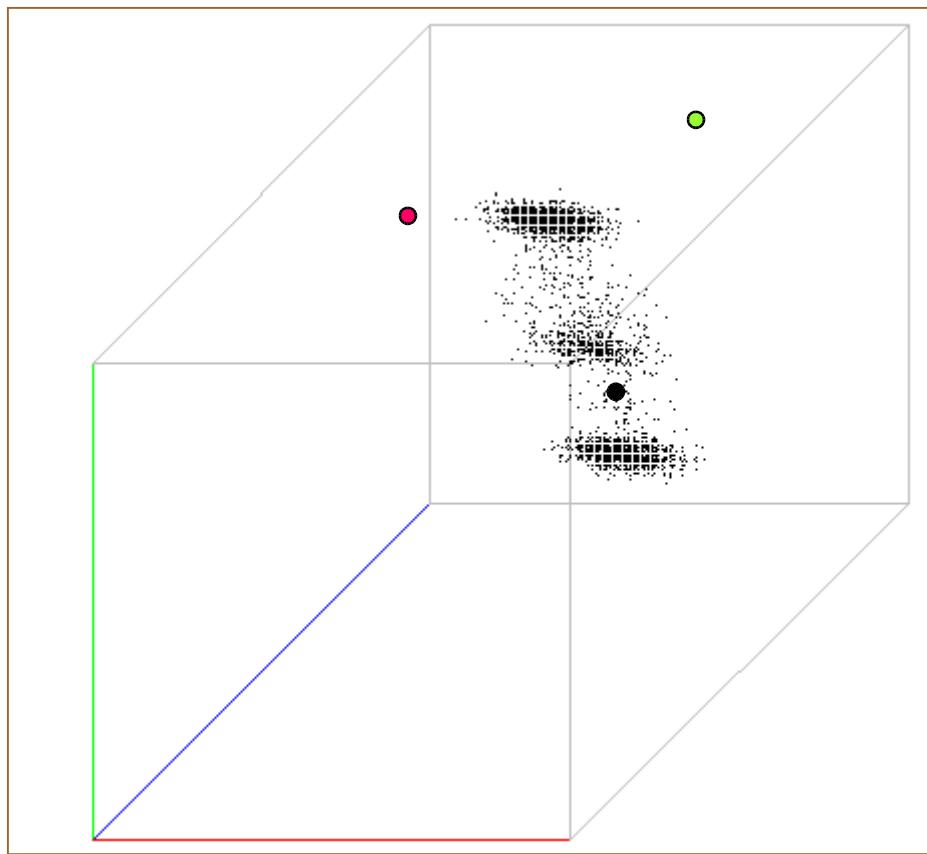
Application



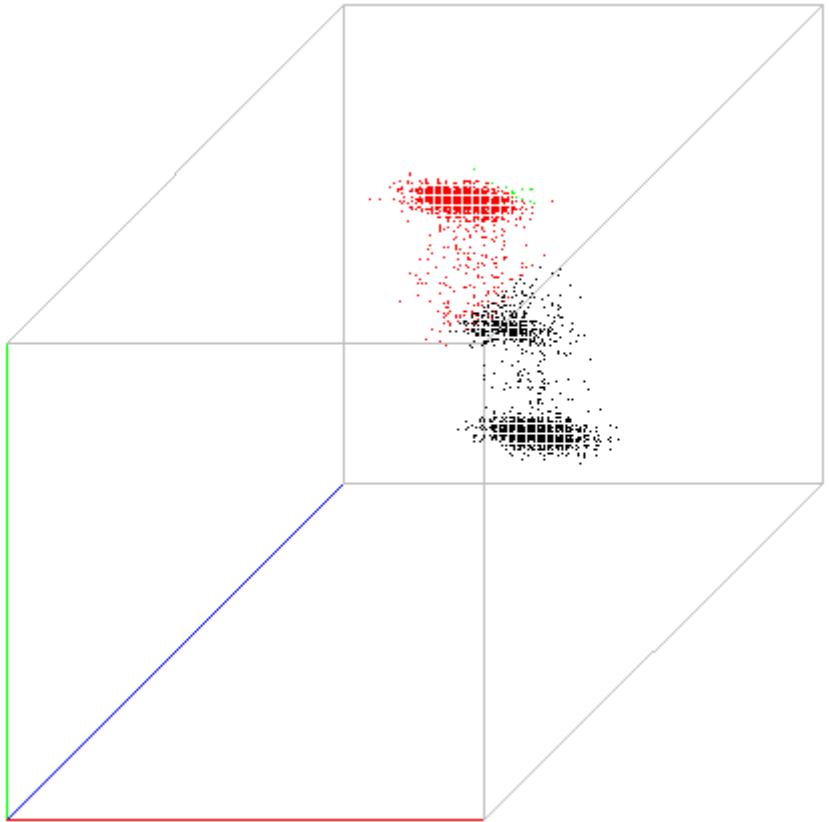
■ Phase initiale: les 3 centres de gravité sont fixés



- Étape initiale des K-Means



- Itération 1 des K-Means

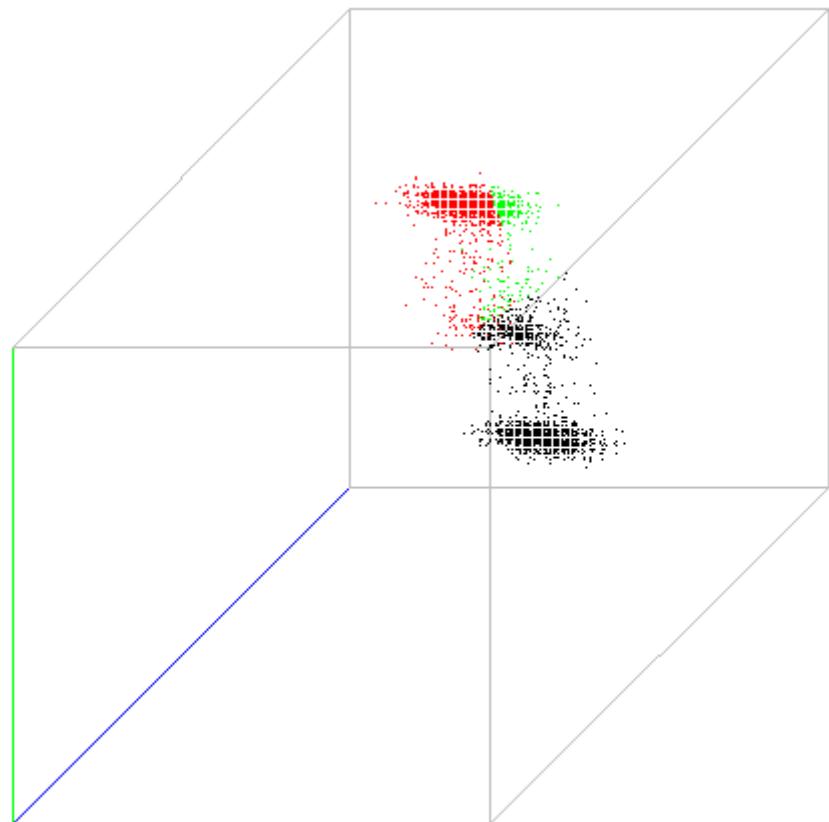


Points classés dans l 'espace RGB



Image segmentée

- Itération 2 des K-Means

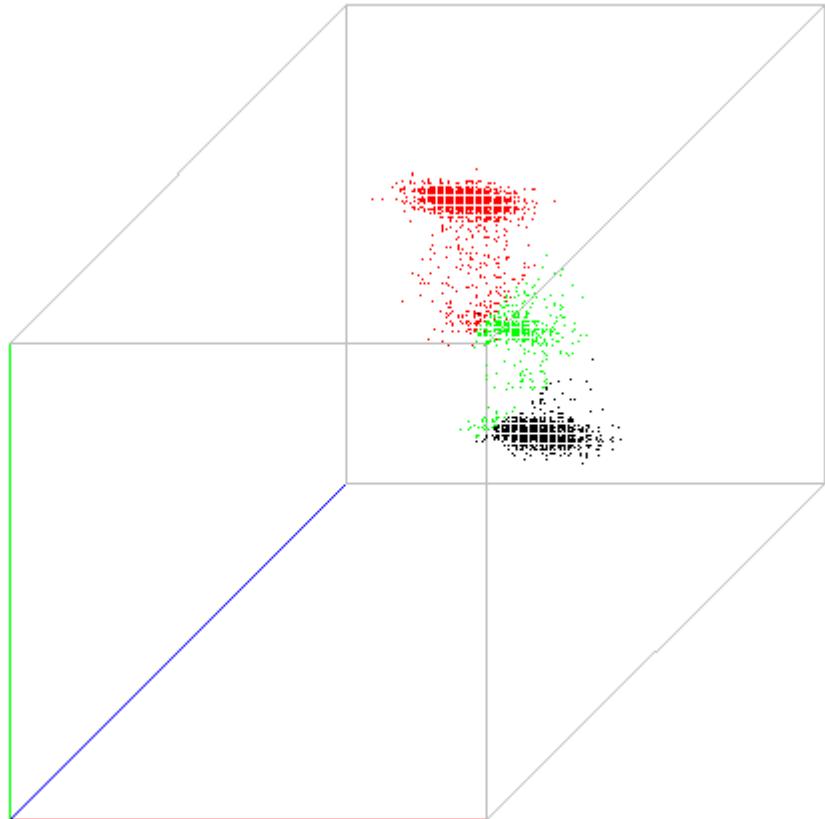


Points classés dans l 'espace RGB



Image segmentée

Résultats final



Points classés dans l 'espace RGB

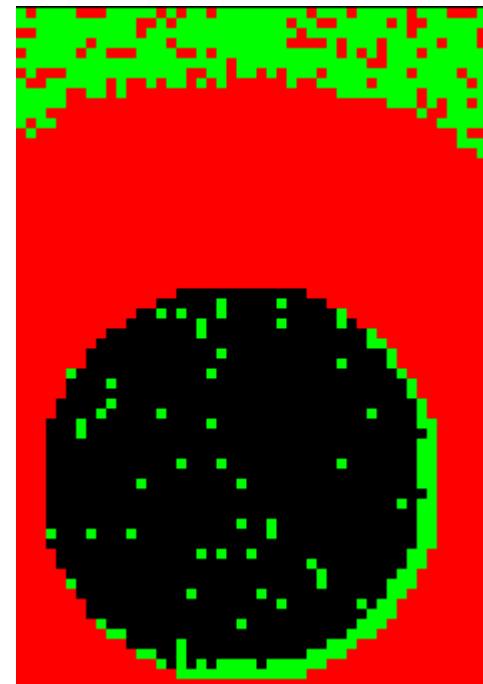
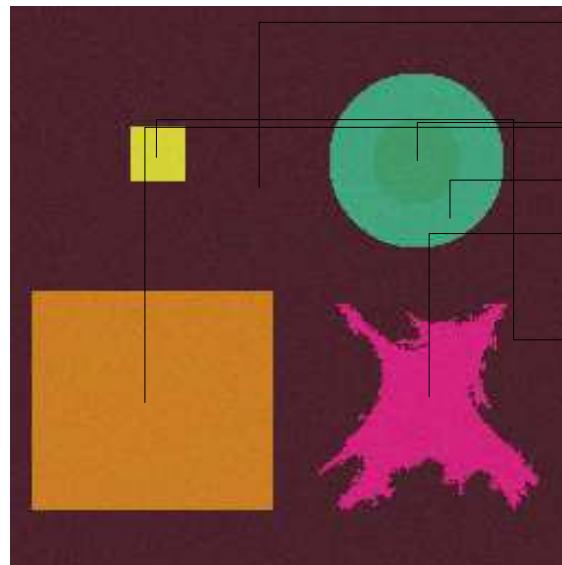


Image segmentée

3. ANALYSE DES HISTOGRAMMES MONODIMENSIONNELS

Image d'illustration



- Fond marron $\mathcal{R}1$**
- Carré orange $\mathcal{R}2$**
- Tâche mauve $\mathcal{R}3$**
- Carré jaune $\mathcal{R}4$**
- Anneau vert clair $\mathcal{R}5$**
- Disque vert foncé $\mathcal{R}6$**

Image de synthèse

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Principe

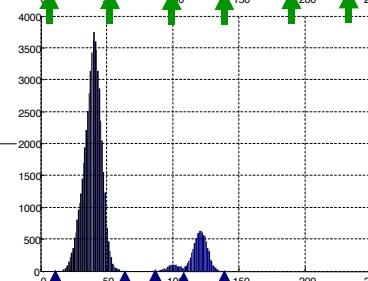
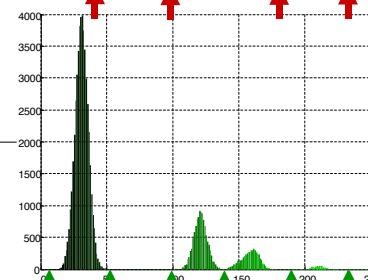
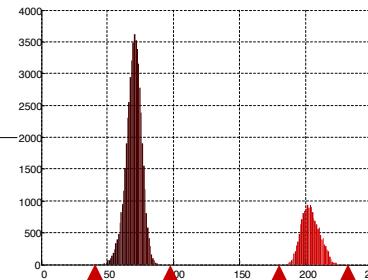
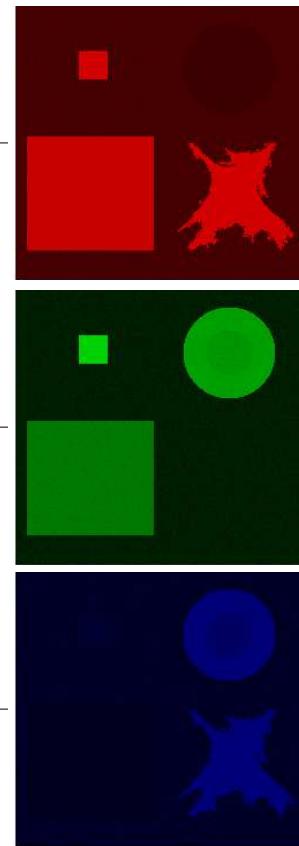
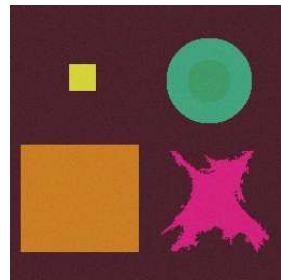


Image
couleur

Images de
composante

Histogrammes
1D

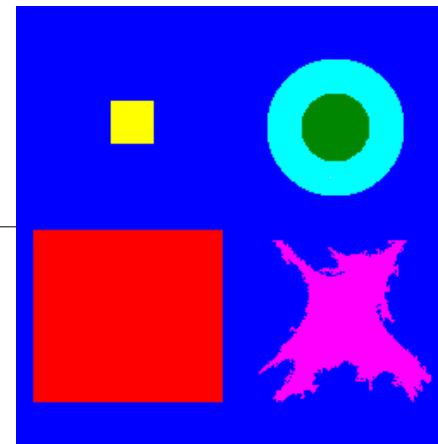
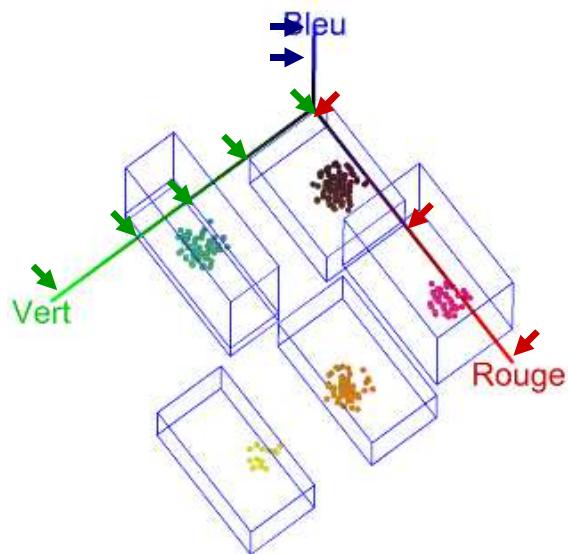
Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Principe



Partitionnement de l'espace

Image des classes de pixels

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Influence de l'espace couleur



Image à segmenter
codée en (R,G,B)

Algorithme de
segmentation



Image segmentée dans
l'espace (R,G,B)



Image à segmenter
codée en (L^* , a^* , b^*)

Algorithme de
segmentation



Image segmentée dans
l'espace (L^* , a^* , b^*)

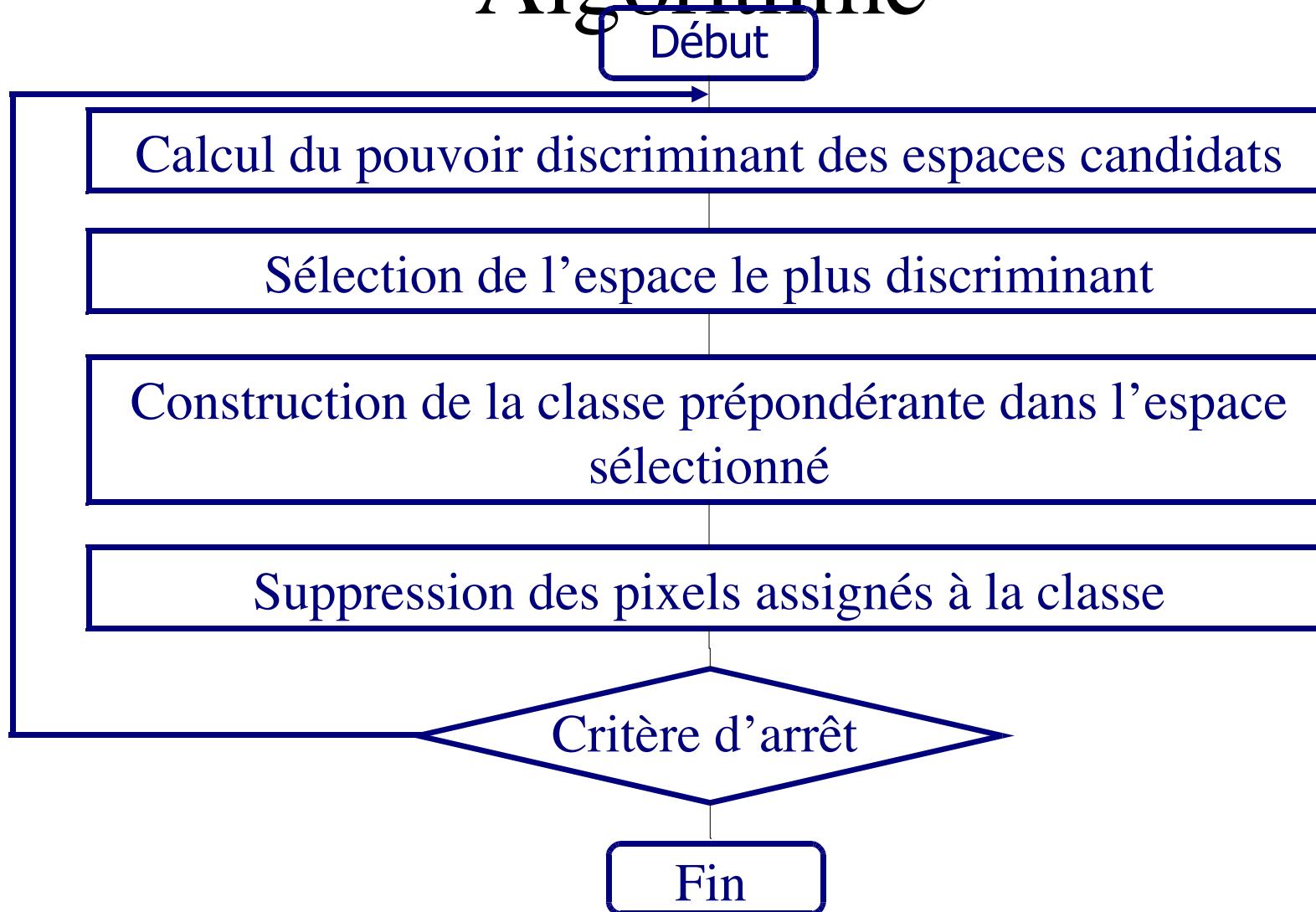
Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Algorithme



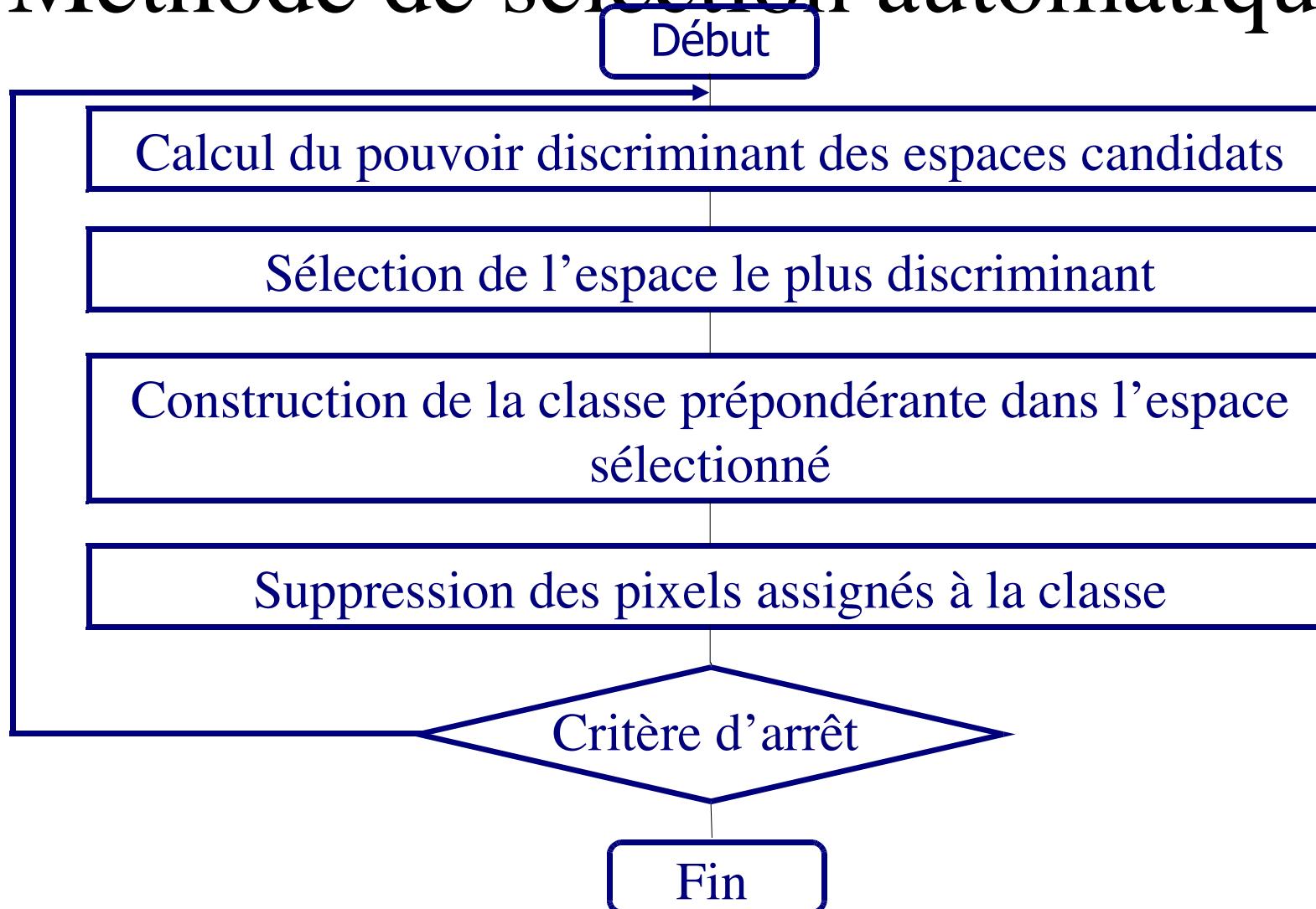
Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Méthode de sélection automatique



Contexte

Selection d'espaces

Application

Conclusion

Méthode de sélection automatique

- Construction de la classe prépondérante dans l'espace sélectionné

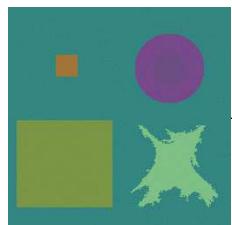
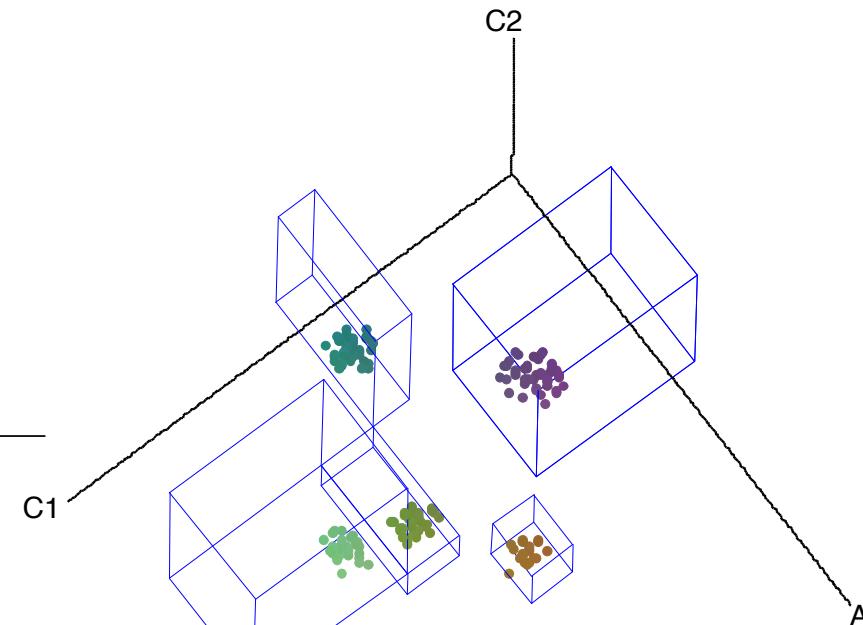
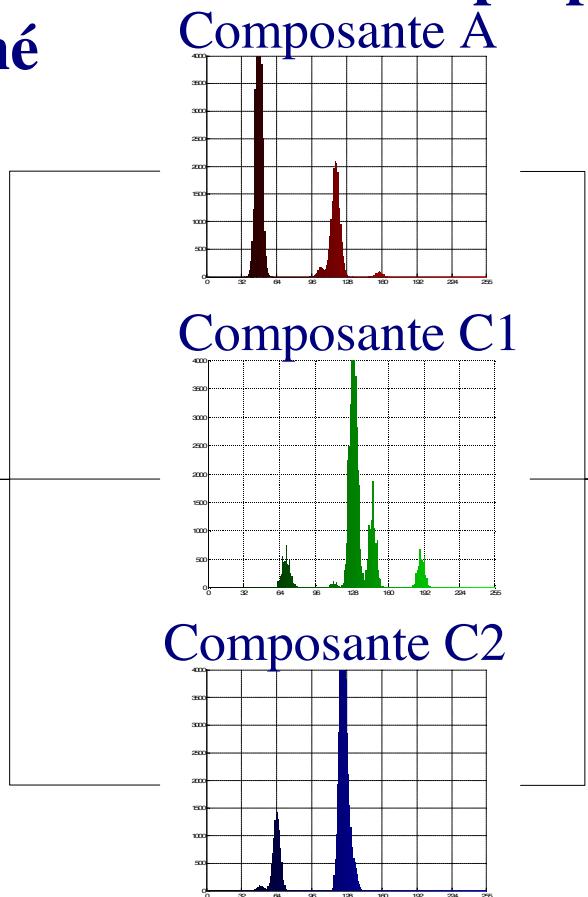


Image codée
dans l'espace
(A,C1,C2)



Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Méthode de sélection automatique

- Construction de la classe prépondérante dans l'espace sélectionné

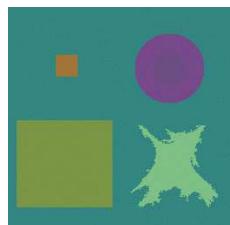
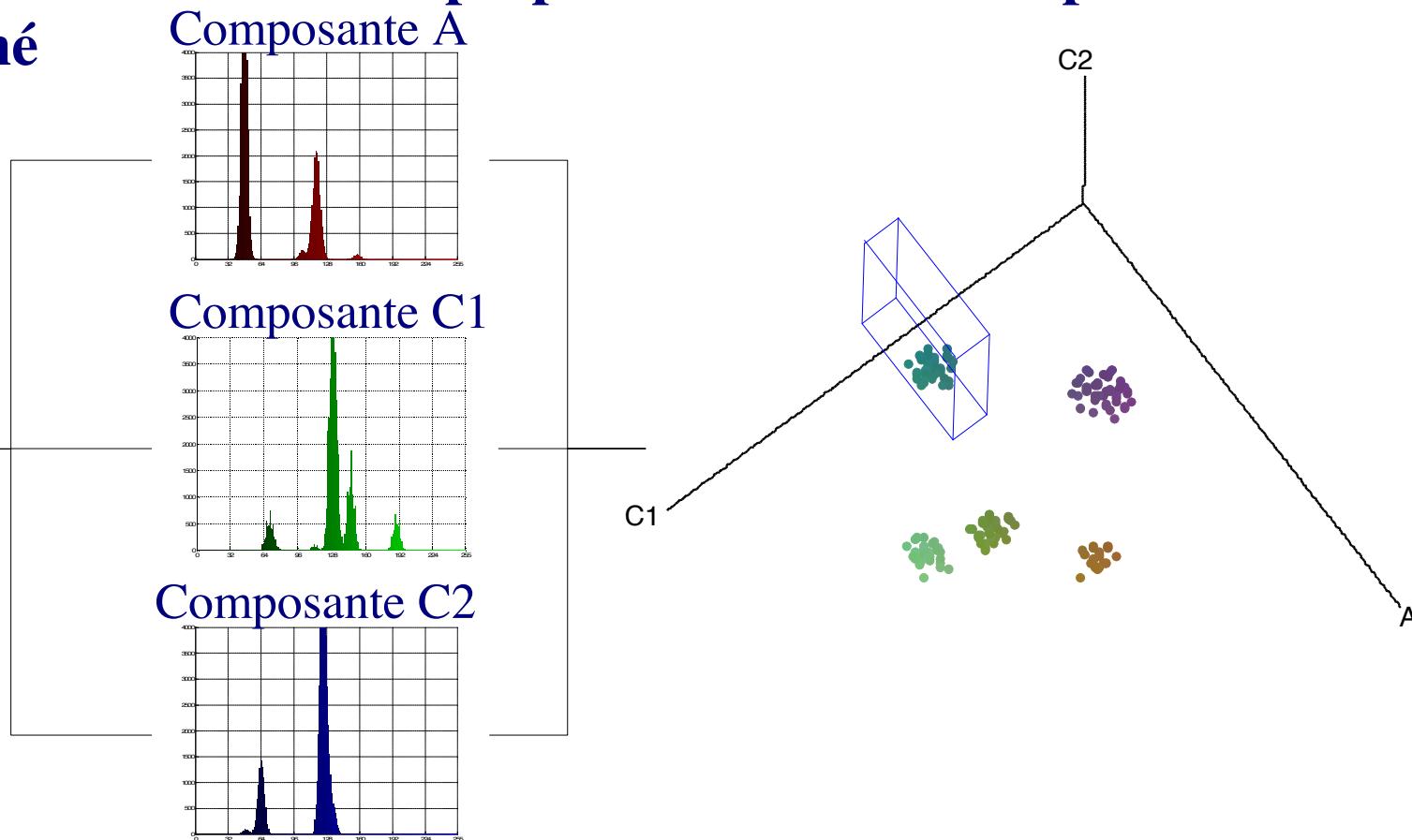


Image codée
dans l'espace
(A,C1,C2)



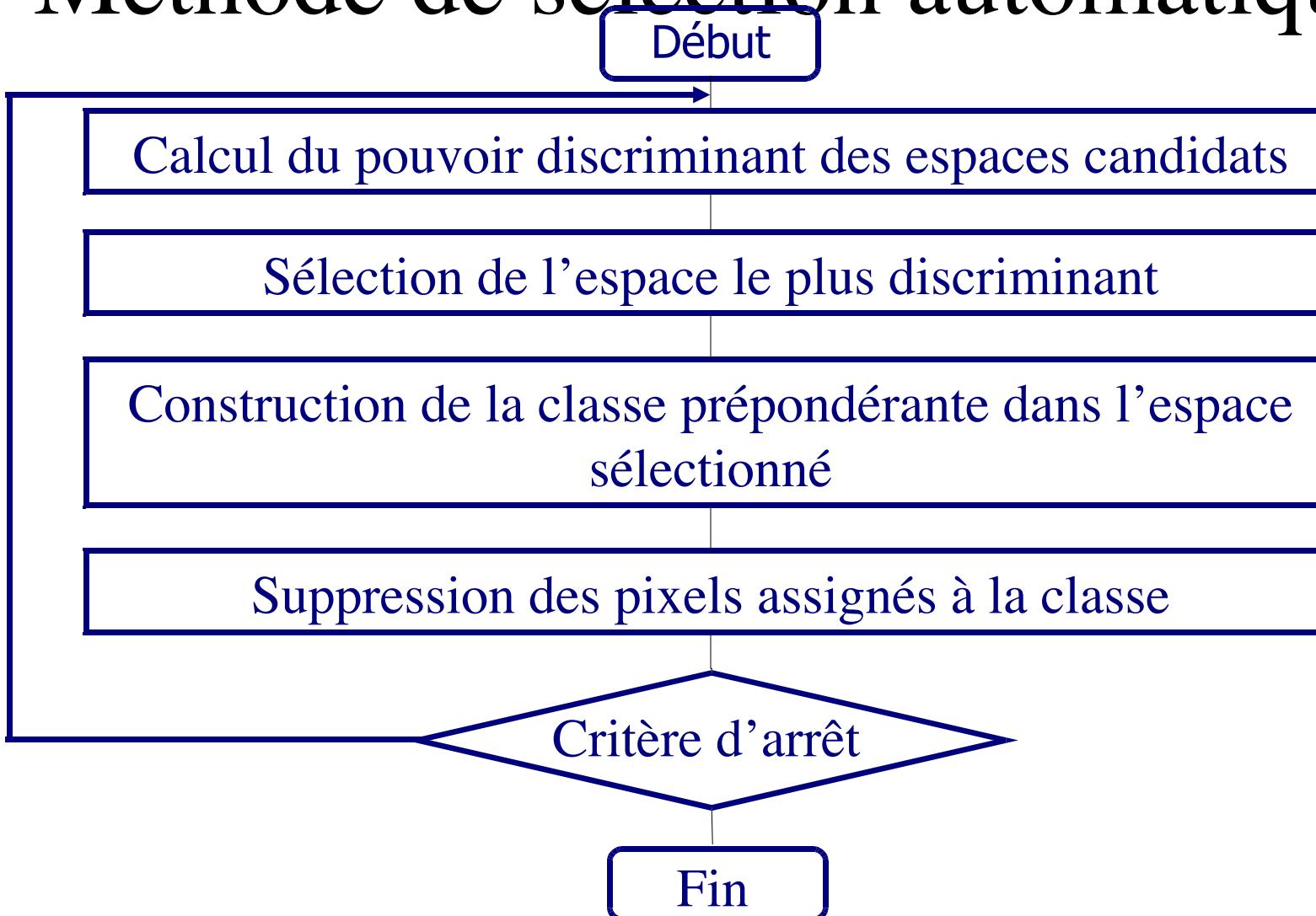
Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Méthode de sélection automatique



Contexte

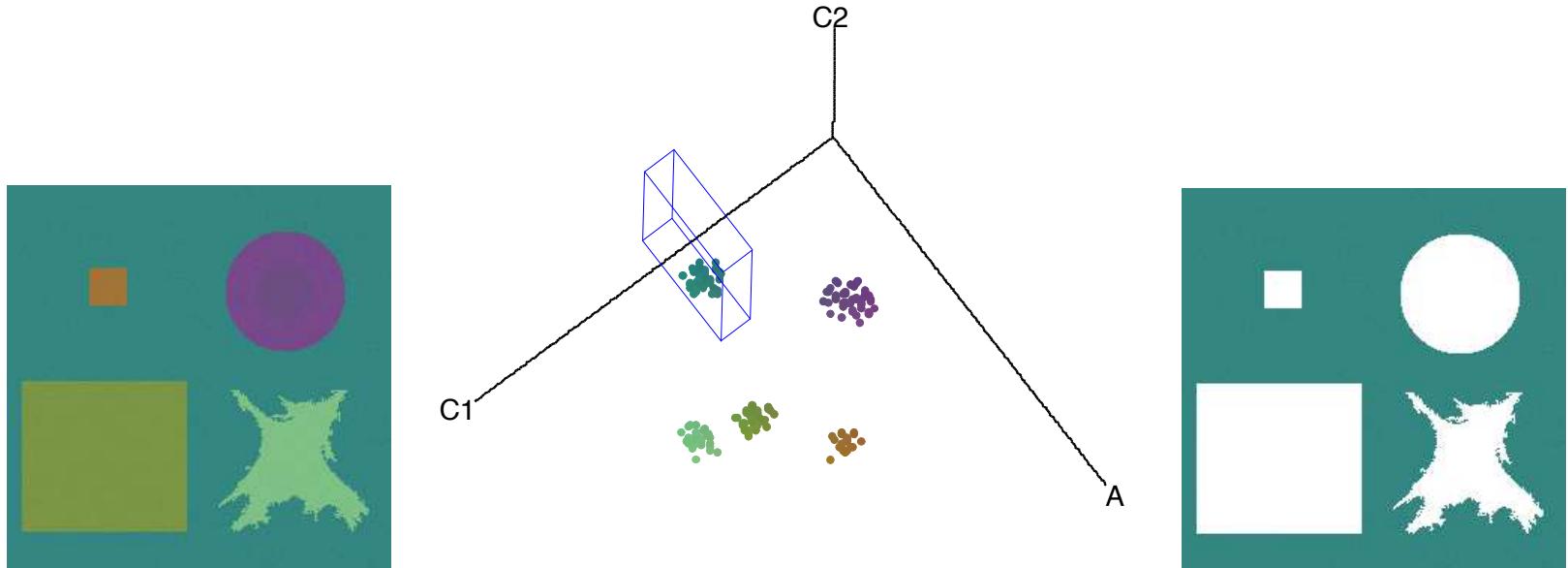
Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Méthode de sélection automatique

- Suppression des pixels assignés à la classe



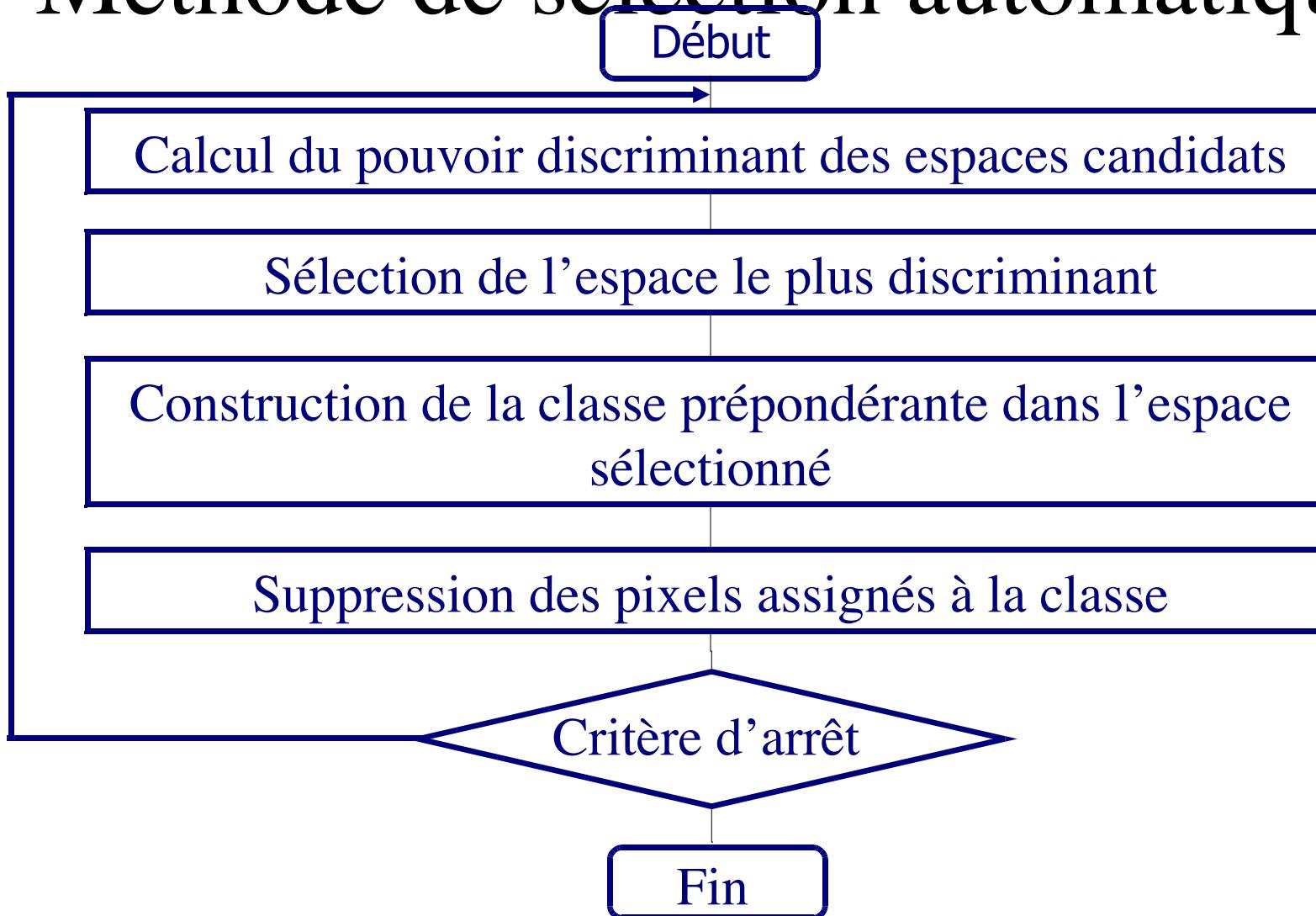
Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Méthode de sélection automatique



Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Méthode de sélection automatique

- **Critère d'arrêt**

Une nouvelle classe de pixels est construite tant qu'un pourcentage de pixels n'a pas été assigné.

Méthode de sélection automatique

Espace sélectionné à
l'itération 1 : (A,C1,C2)

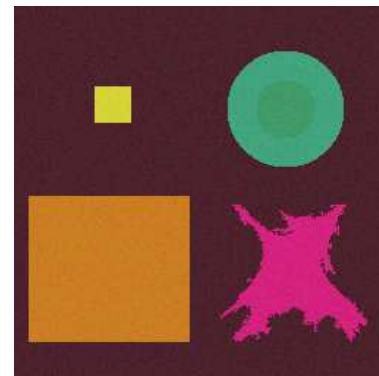
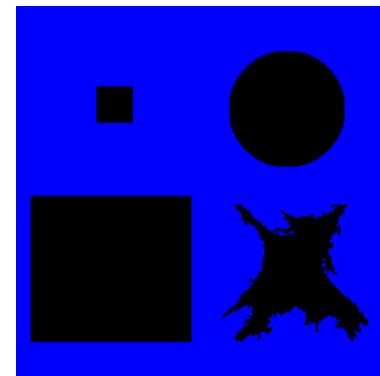


Image originale



Classe extraite

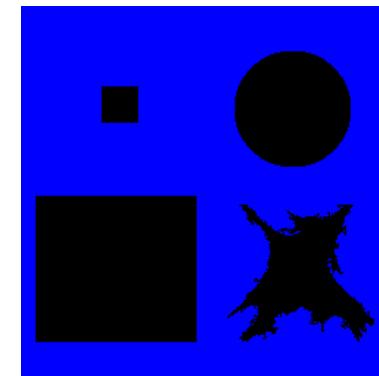


Image segmentée en
fausses couleurs

Contexte

Selection d'espaces

Application Conclusion

Méthode de sélection automatique

Espace sélectionné à
l'itération 2 : (A,C1,C2)

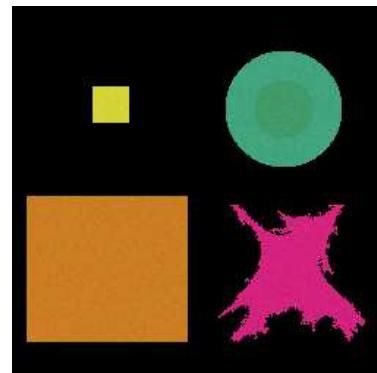
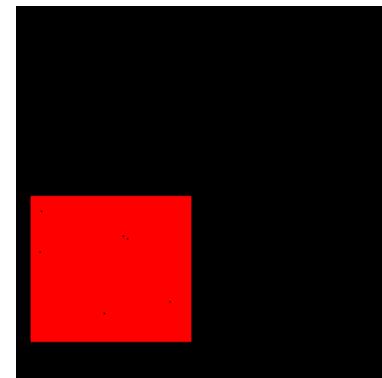


Image originale



Classe extraite

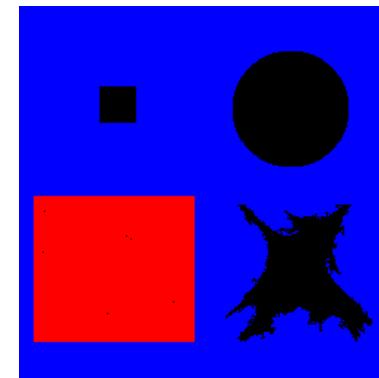


Image segmentée en
fausses couleurs

Contexte

Selection d'espaces

Application Conclusion

Méthode de sélection automatique

Espace sélectionné à
l'itération 3 : (I₁, I₂, I₃)

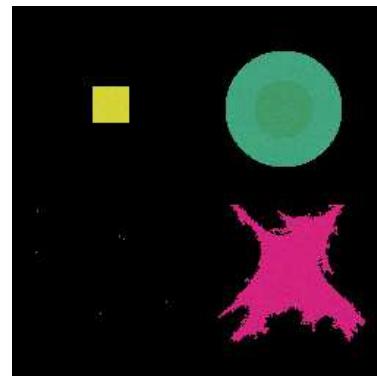
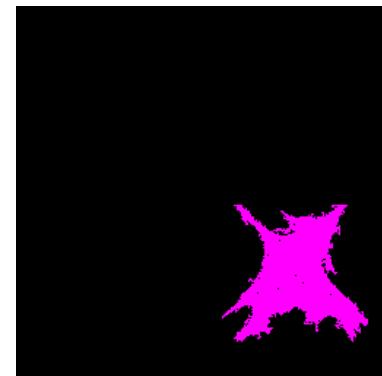


Image originale



Classe extraite

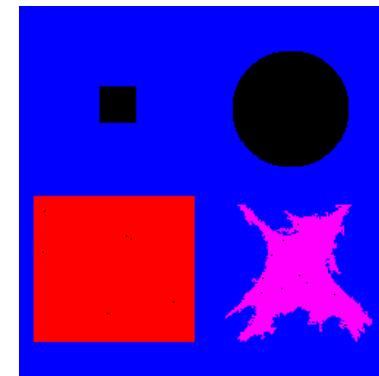


Image segmentée en
fausses couleurs

Contexte

Sélection d'espaces

Application Conclusion

Méthode de sélection automatique

Espace sélectionné à
l'itération 4 : (X,Y,Z)

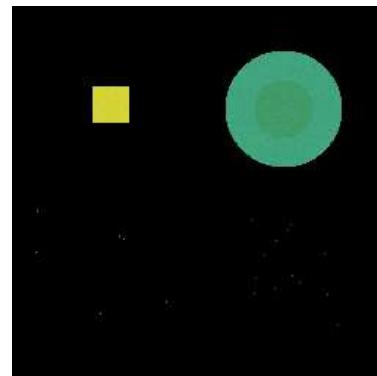
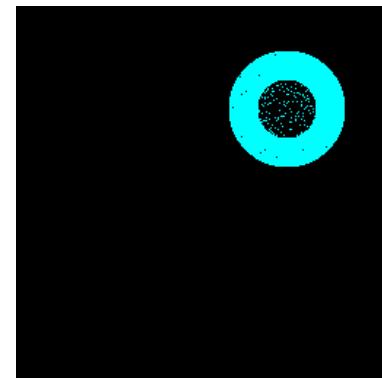


Image originale



Classe extraite

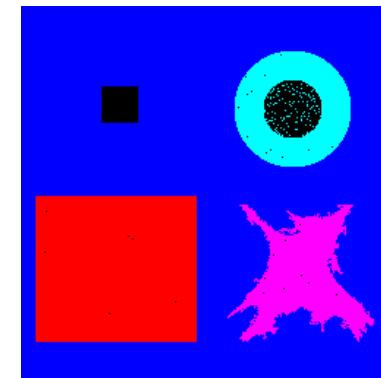


Image segmentée en
fausses couleurs

Contexte

Sélection d'espaces

Application Conclusion

Méthode de sélection automatique

Espace sélectionné à
l'itération 5 : (A,C1,C2)

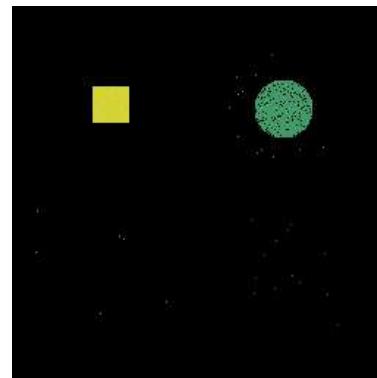
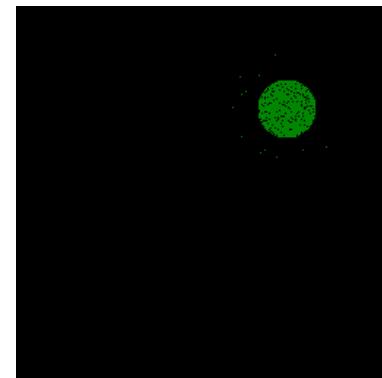


Image originale



Classe extraite

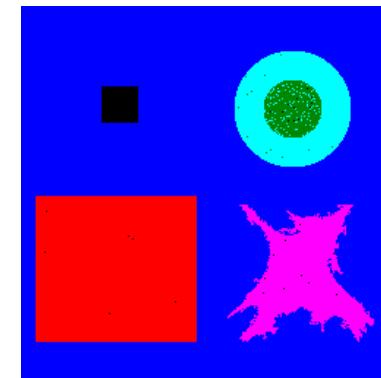


Image segmentée en
fausses couleurs

Contexte

Sélection d'espaces

Application Conclusion

Méthode de sélection automatique

Espace sélectionné à
l'itération 6 : (A,C1,C2)

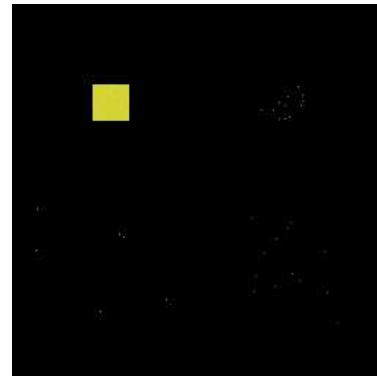
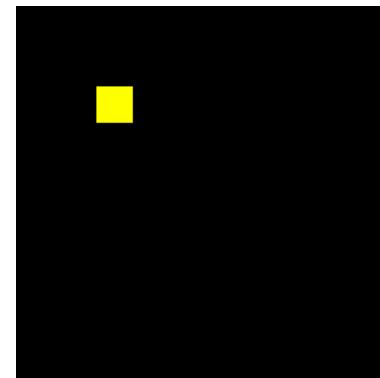


Image originale



Classe extraite

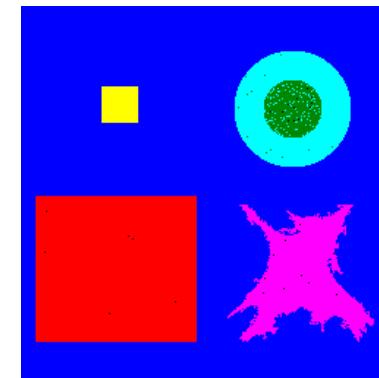


Image segmentée en
fausses couleurs

Contexte

Sélection d'espaces

Application Conclusion

Sommaire

- Sélection automatique d'espaces couleur pour la segmentation
 - Choix méthodologique
 - Segmentation par analyse d'histogrammes 1D
 - Importance du choix de l'espace couleur
 - Sélection itérative d'espaces couleur
- **Application industrielle**
 - Défauts à détecter
 - Poste d'inspection
 - Détection des défauts
- Conclusion et perspectives

Défauts à détecter

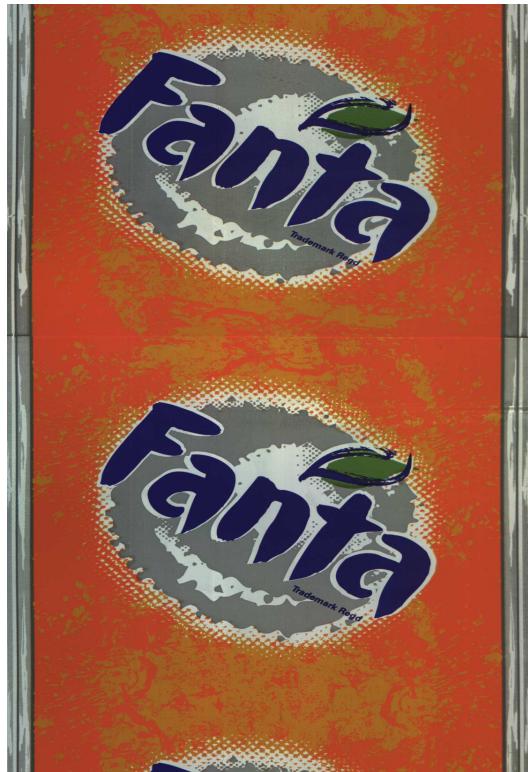


Image d'un verre
sans défaut

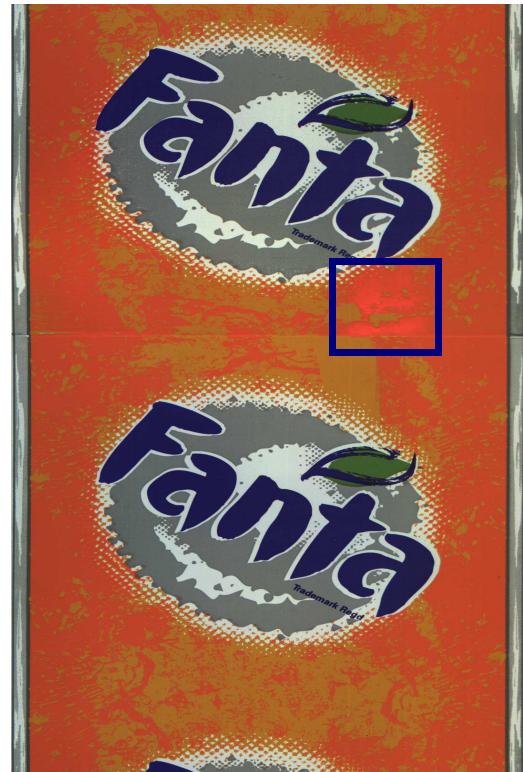


Image d'un verre avec un
défaut de tâché

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Défauts à détecter



Image d'un verre
sans défaut



Image d'un verre avec un
défaut de manque

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Défauts à détecter

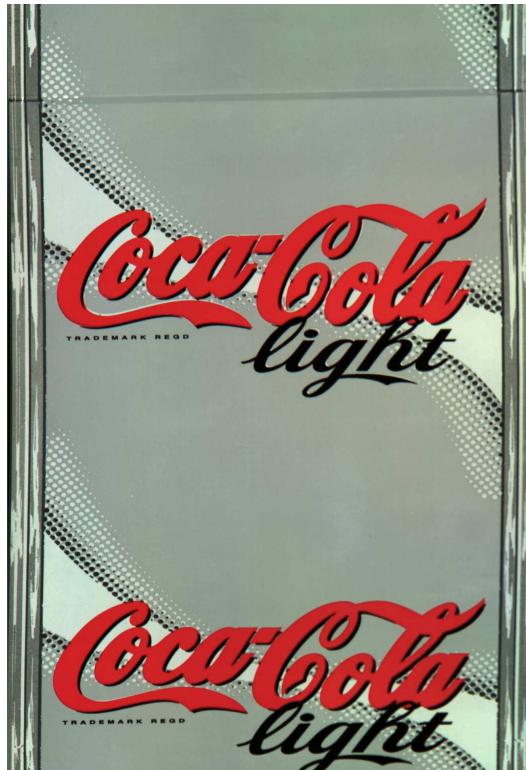


Image d'un verre
sans défaut



Image d'un verre avec un
défaut de décalage

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Défauts à détecter



Image d'un verre
sans défaut



Image d'un verre avec un
défaut de nuance

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Poste d'acquisition

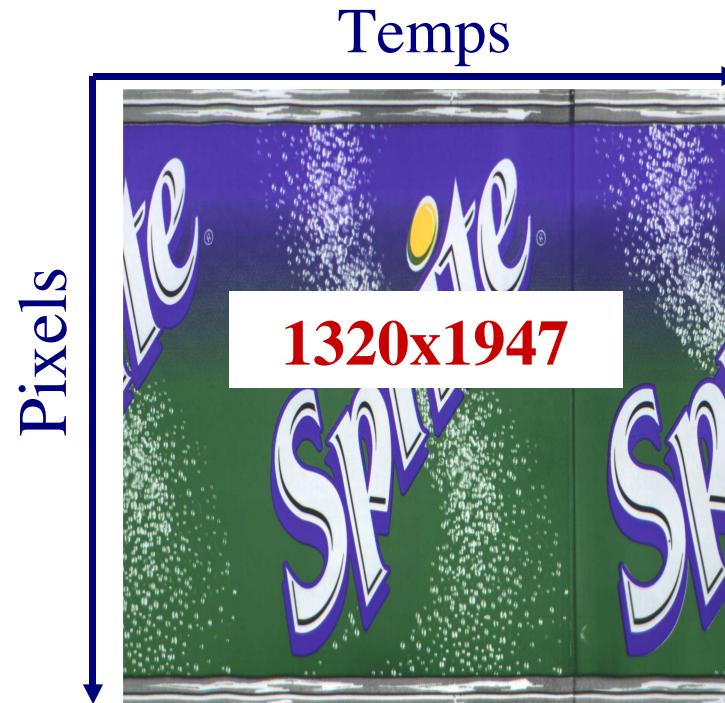
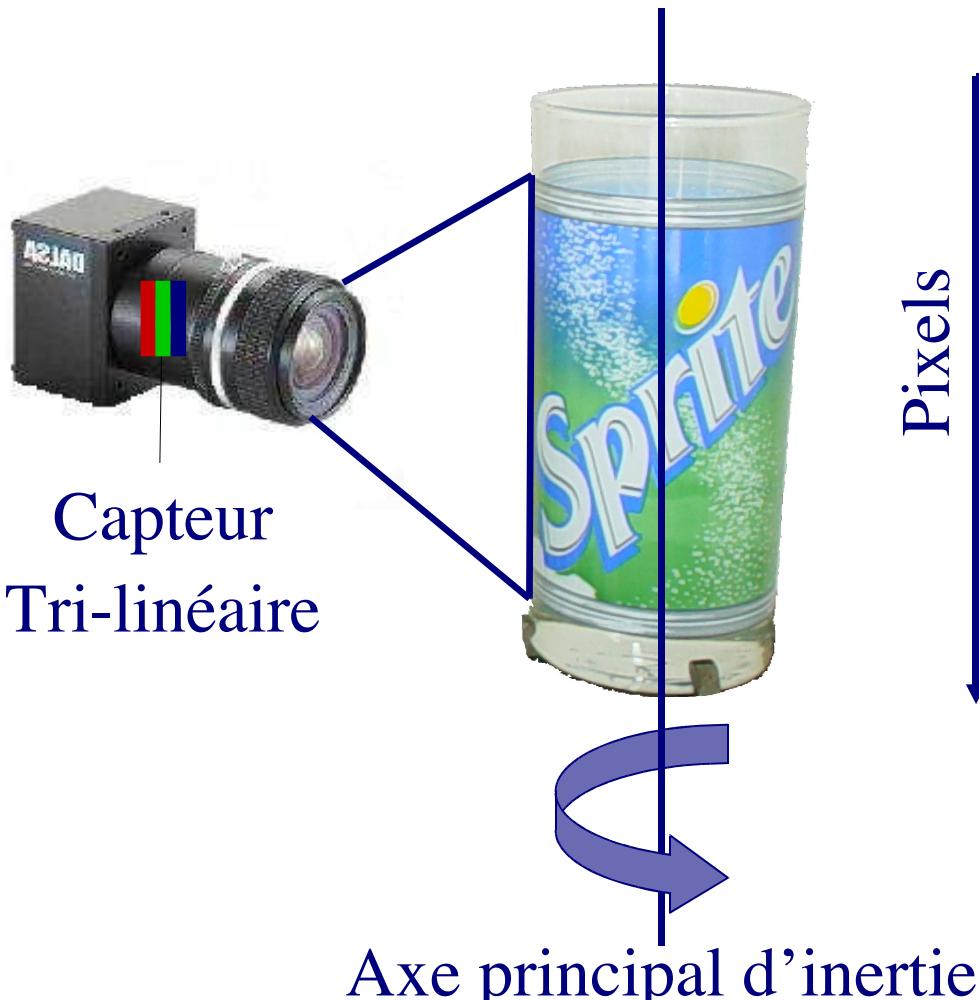


Image d'un verre
acquis avec une
caméra linéaire

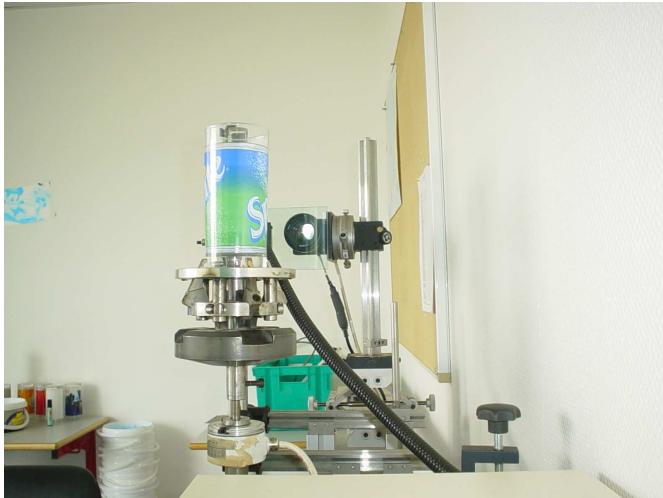
Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Poste d'acquisition



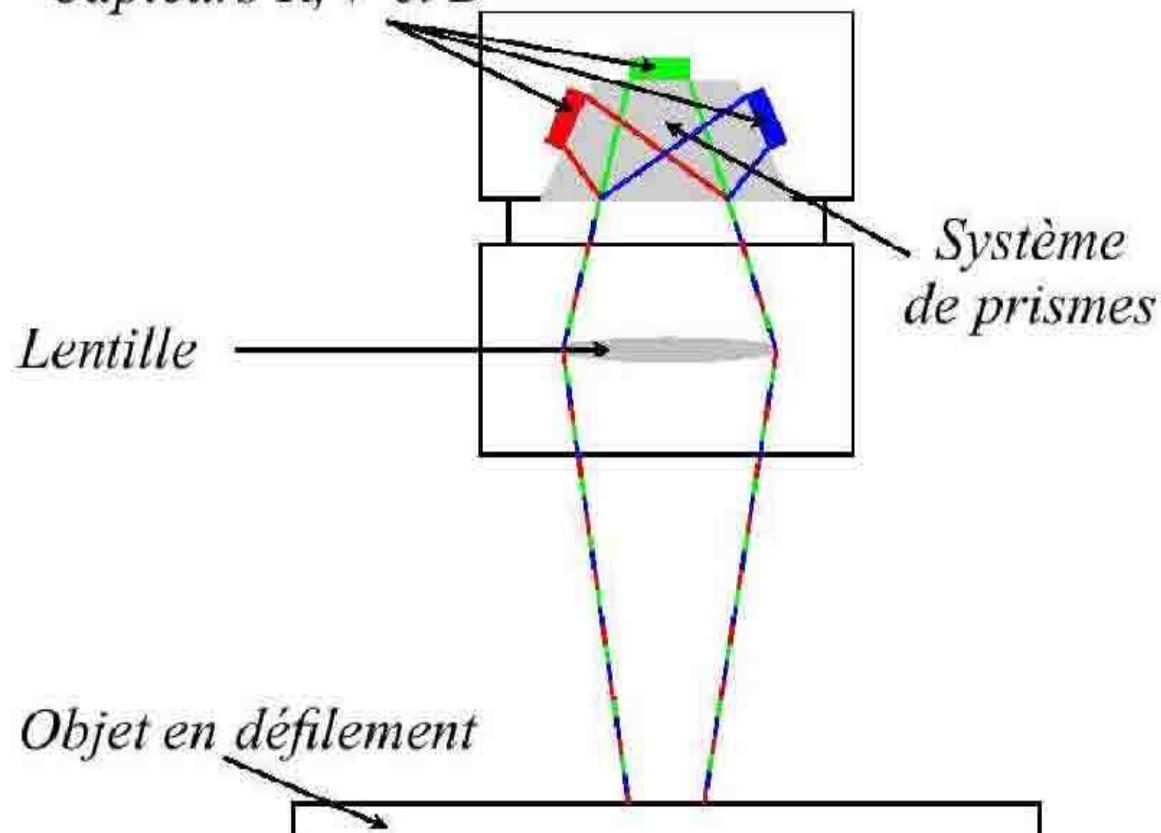
- Verre à inspecter
- Système de préhension
- Caméra linéaire
- Système d'éclairage

\enseignement\enseigne.1011\mivi\seance2_segmentation\Pages de qualite_

Contexte Sélection d'espaces **Application** Conclusion

Caméra linéaire couleur 3CCD

Capteurs R, V et B

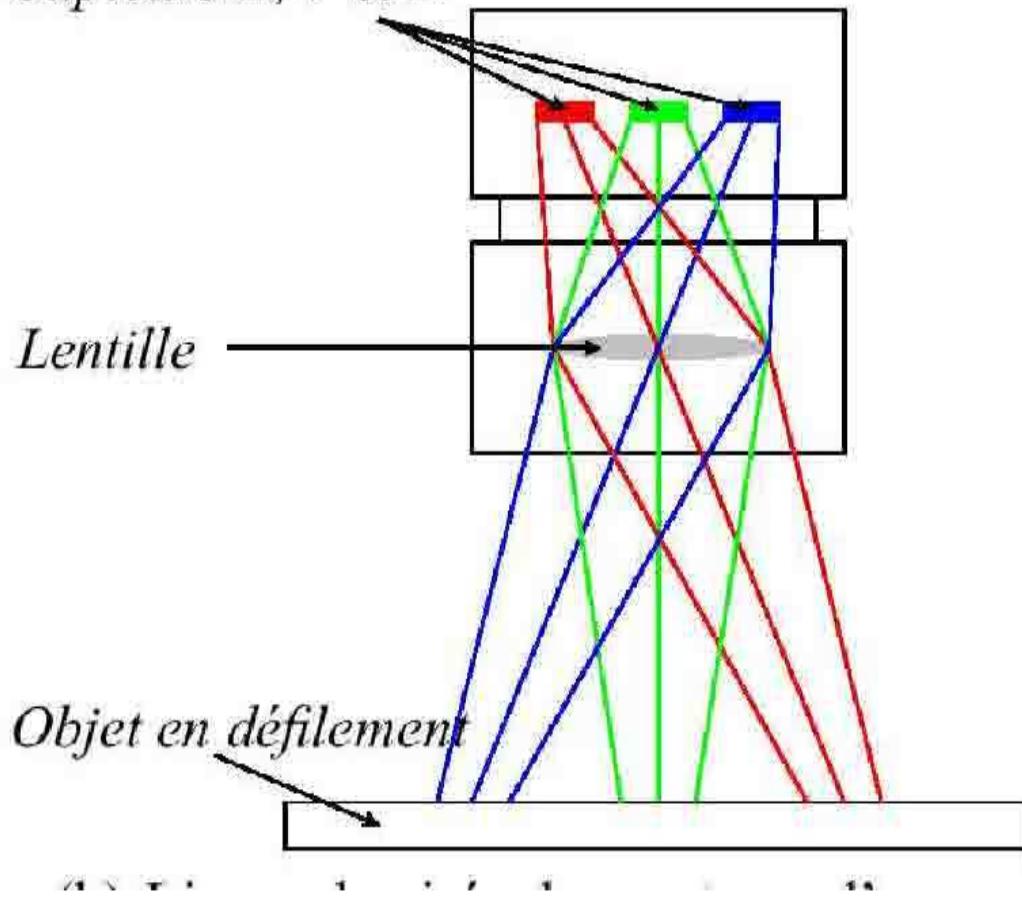


*Système
de prismes*

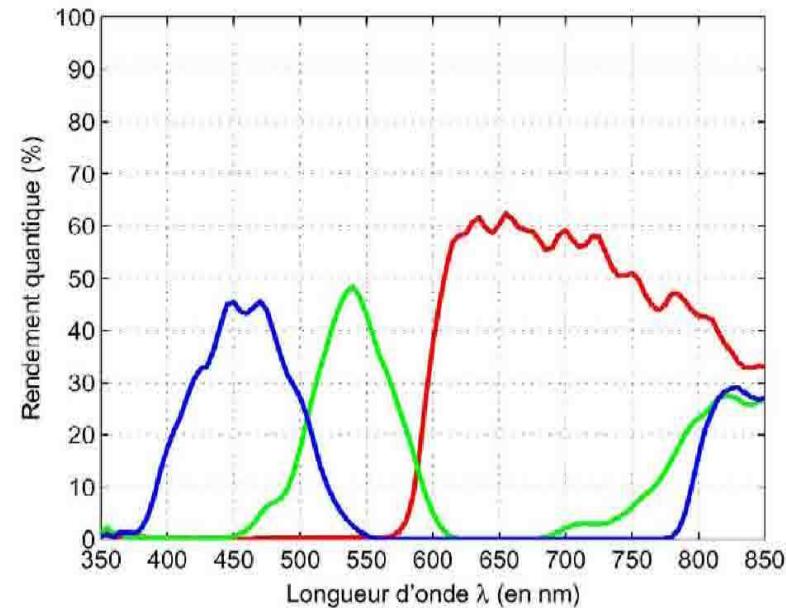
Lentille

Caméra linéaire couleur tri-linéaire

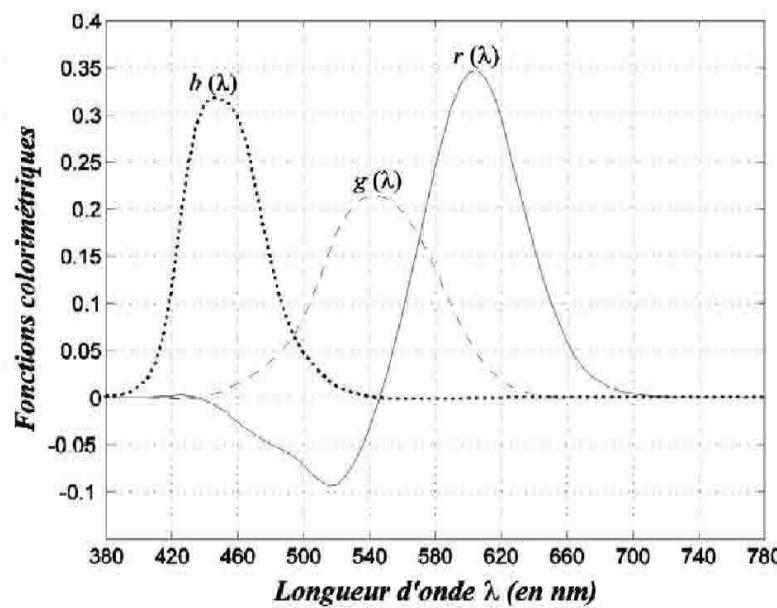
Capteurs R, V et B



Sensibilité des capteurs

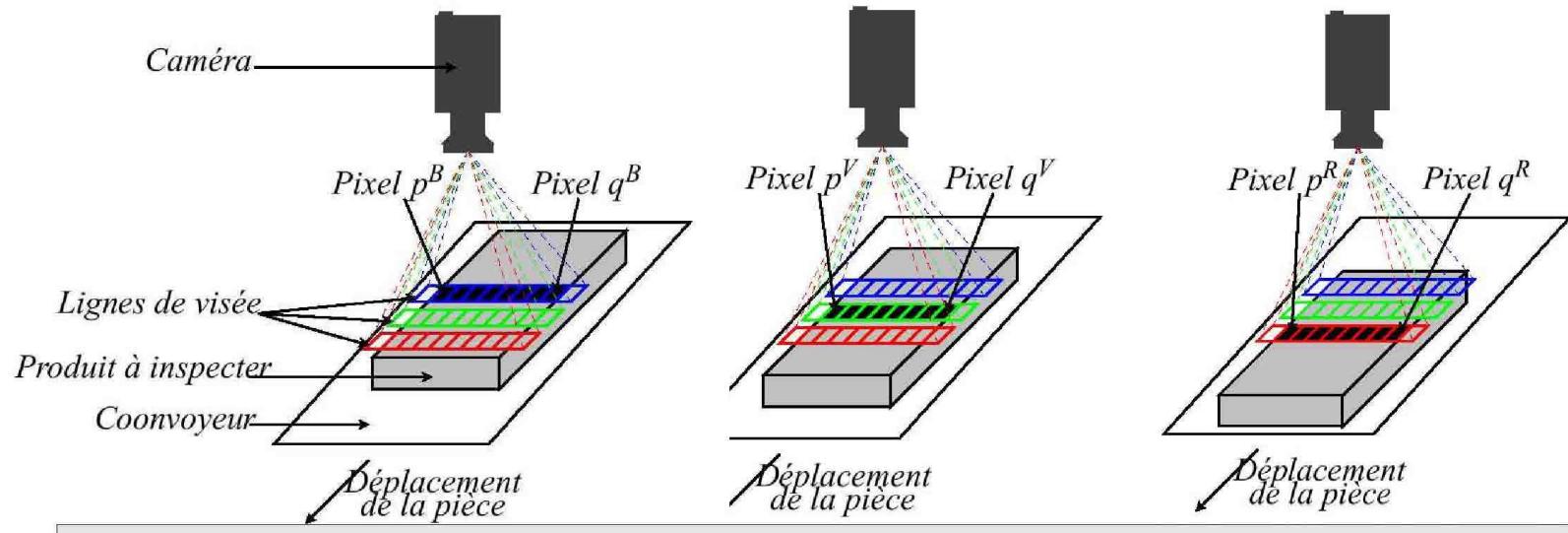


Caméra RGB



CIE 1931

Acquisition images-lignes couleur



Instant t

Instant t+1

Instant t+2

Décalage Spatial

DECALAGE SPATIAL

(a) Image initiale.

DECALAGE SPATIAL

(b) Image corrigée.

Simple comparaison

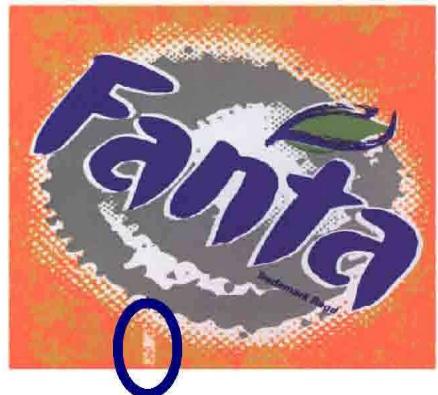


Image avec défaut

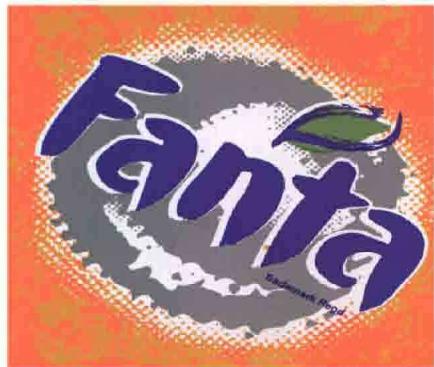


Image sans défaut



Image résultat

Apprentissage supervisé hors-



ROI originale

Contexte

Sélection d'espaces

Application

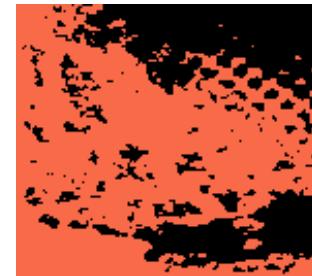
Conclusion

Apprentissage supervisé hors-ligne



ligne

ROI originale



Classe 1

Contexte

Sélection d'espaces

Application

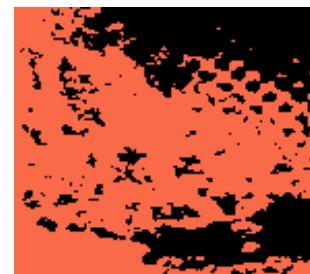
Conclusion

Apprentissage supervisé hors-ligne

(A,C1,C2)



ROI originale



Classe 1

(A,C1,C2)

Contexte

Sélection d'espaces

Application

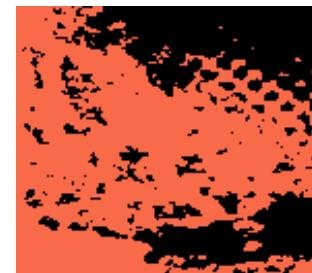
Conclusion

Apprentissage supervisé hors-ligne

(X,Y,Z)



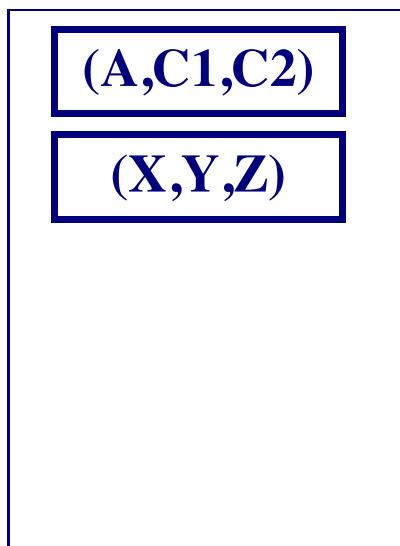
ROI originale



Classe 1



Classe 2



Contexte

Sélection d'espaces

Application

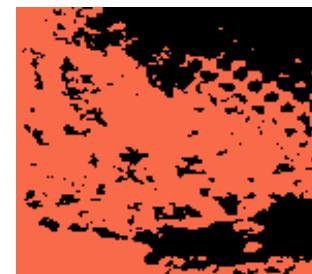
Conclusion

Apprentissage supervisé hors-ligne

(R,G,B)



ROI originale



Classe 1

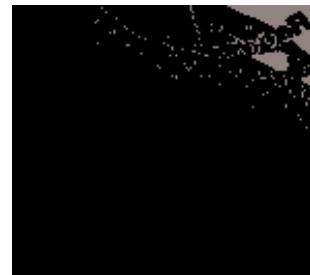


Classe 2

(A,C1,C2)

(X,Y,Z)

(R,G,B)



Classe 3

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Apprentissage supervisé hors-ligne

(I₁,I₂,I₃)



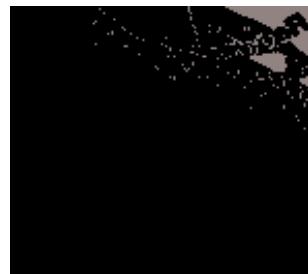
ROI originale



Classe 1



Classe 2



Classe 3



Classe 4

(A,C₁,C₂)

(X,Y,Z)

(R,G,B)

(I₁,I₂,I₃)

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Apprentissage supervisé hors-ligne

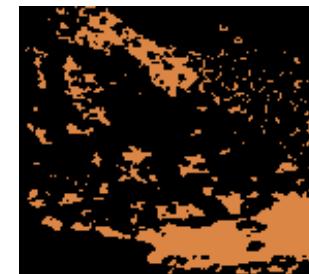
(X,Y,Z)



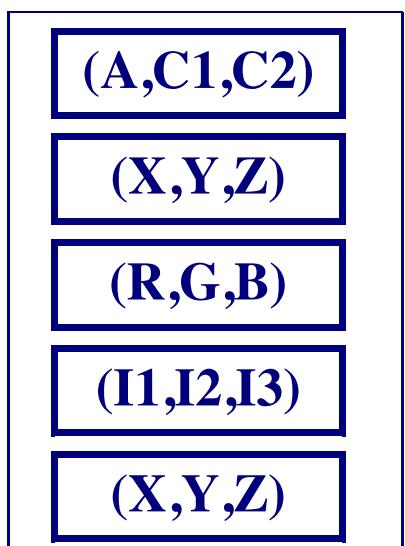
ROI originale



Classe 1



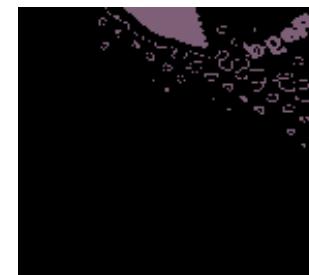
Classe 2



Classe 3



Classe 4



Classe 5

Contexte

Sélection d'espaces

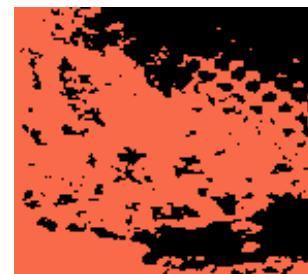
Application

Conclusion

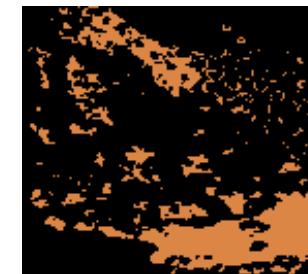
Apprentissage supervisé hors-ligne



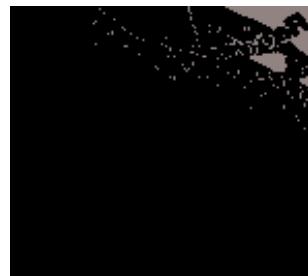
ROI originale



Classe 1



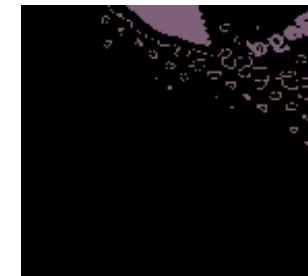
Classe 2



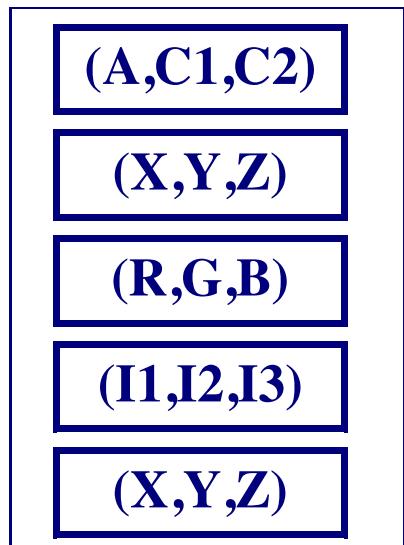
Classe 3



Classe 4



Classe 5



ROI
segmentée

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Détection des défauts en-ligne



ROI à inspecter

Contexte

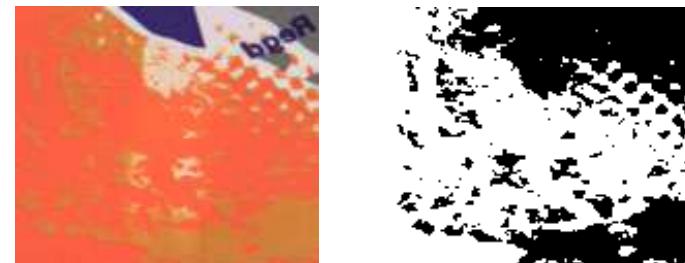
Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Détection des défauts en-ligne

(A,C1,C2)



ROI à inspecter

Classe 1

(A,C1,C2)

(X,Y,Z)

(R,G,B)

(I1,I2,I3)

(X,Y,Z)

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Détection des défauts en-ligne

(A,C1,C2)



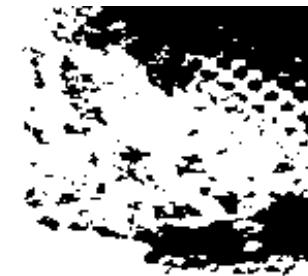
ROI à inspecter



Classe 1

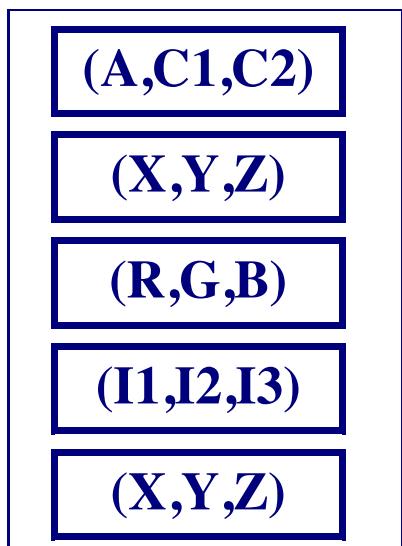


ROI originale



Classe 1

Filtrage / Comparaison



Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Détection des défauts en-ligne

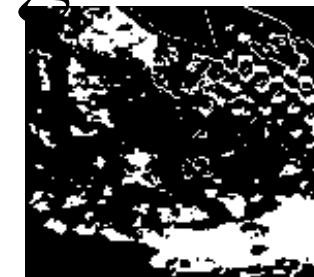
(X,Y,Z)



ROI à inspecter



Classe 1



Classe 2

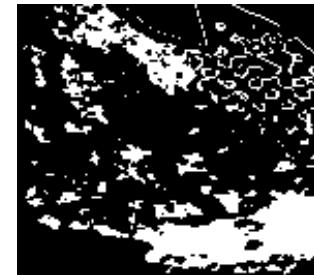
(X,Y,Z)



ROI originale

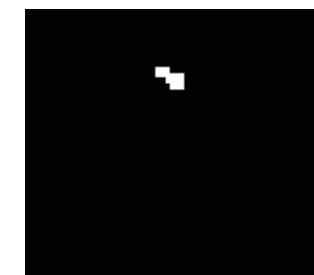


Classe 1



Classe 2

REBUS



(X,Y,Z)

Contexte

Sélection d'espaces

Application

Conclusion

Résultats

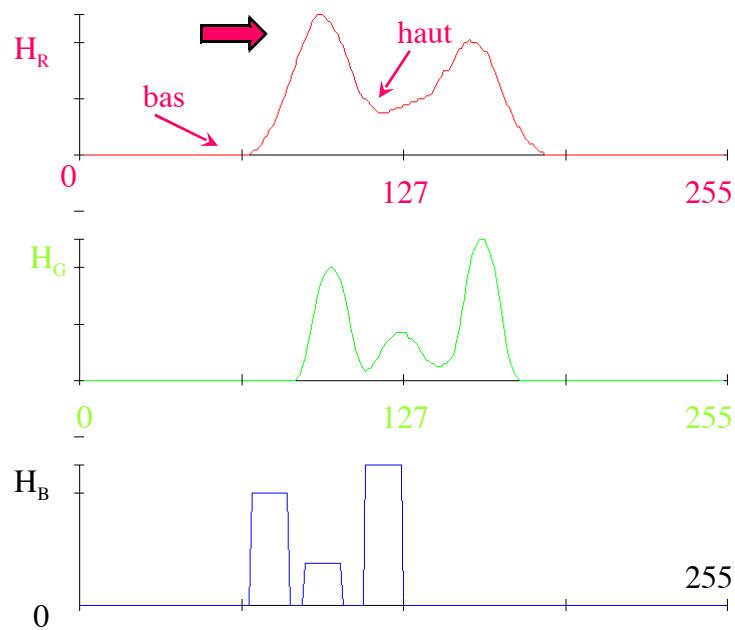
	Décision expert	Décision automatique
Bonne détection	Rebus/Conforme	Idem
Sur détection	Conforme	Rebus
Sous détection	Rebus	Conforme

Contexte Sélection d'espaces **Application** Conclusion

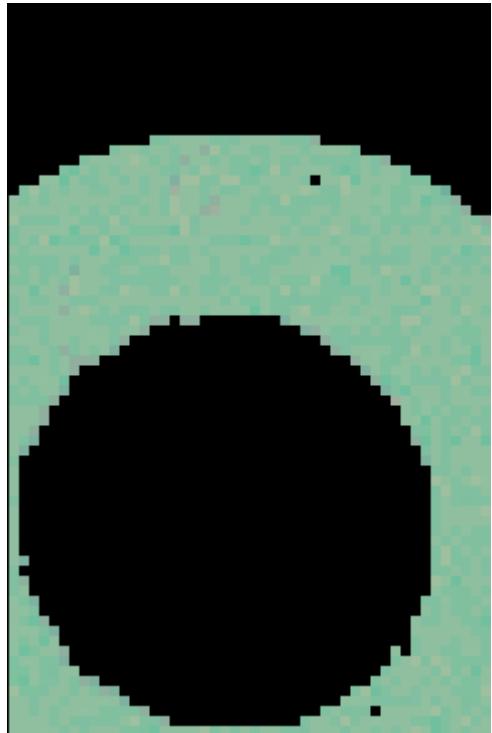
Analyse récursive des histogrammes [Ohlander 78]

- Tant que la pile des classes n'est pas vide faire:
 - dépiler C_j de la pile des classes.
 - calculer les histogrammes des pixels appartenant à C_j .
 - rechercher l'histogramme qui possède le mode le plus important

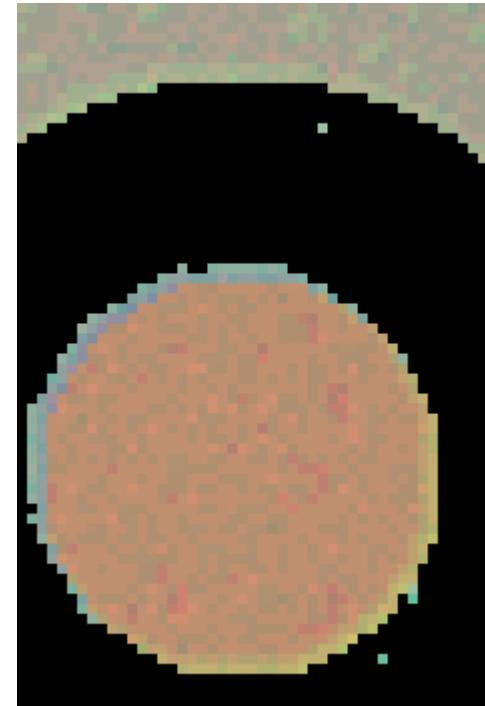
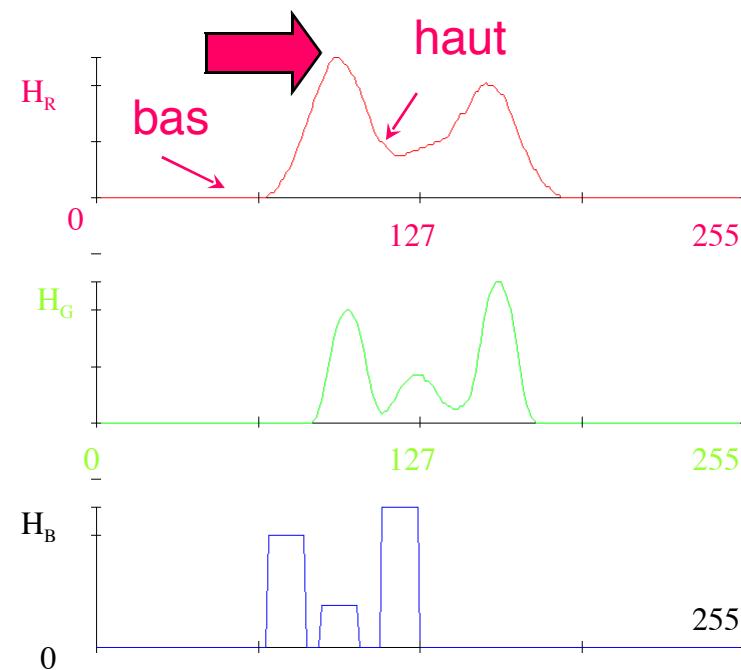
- Le mode le plus important est celui dont le sommet est le plus élevé.
- Extraction du mode de l 'histogramme sélectionné par recherche des seuils haut et bas qui le délimitent



- Si le mode contient une population de pixels suffisante
 - créer et empiler 2 nouvelles classes de pixels, ceux appartenant au mode et ceux n'appartenant pas au mode.
- Sinon les pixels appartenant à ce mode forment une région.

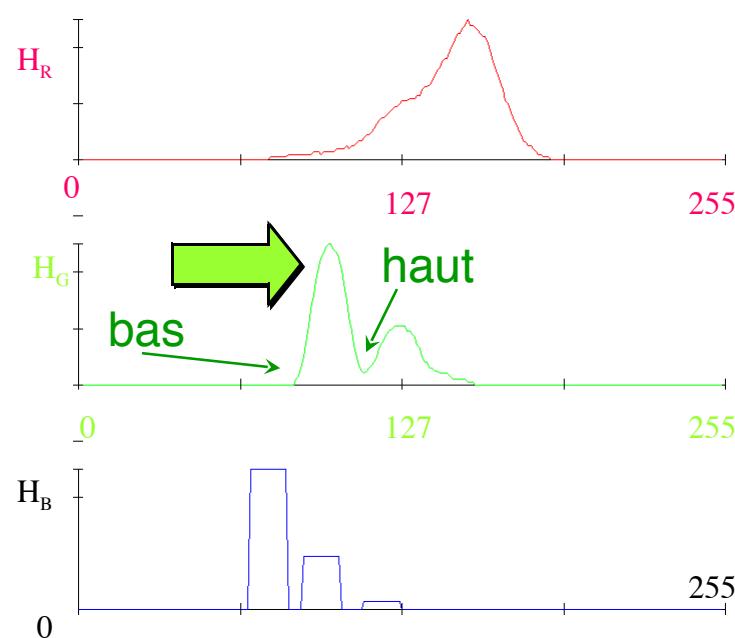
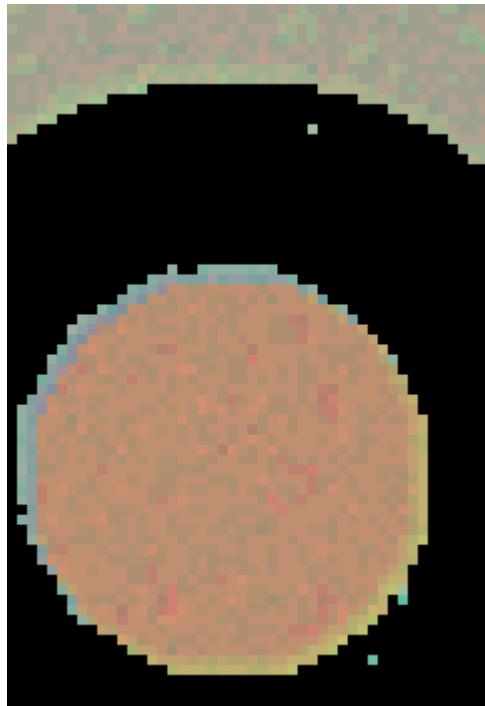


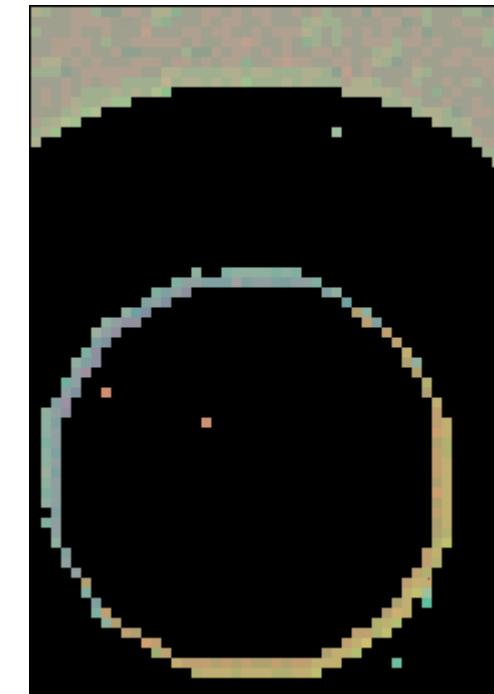
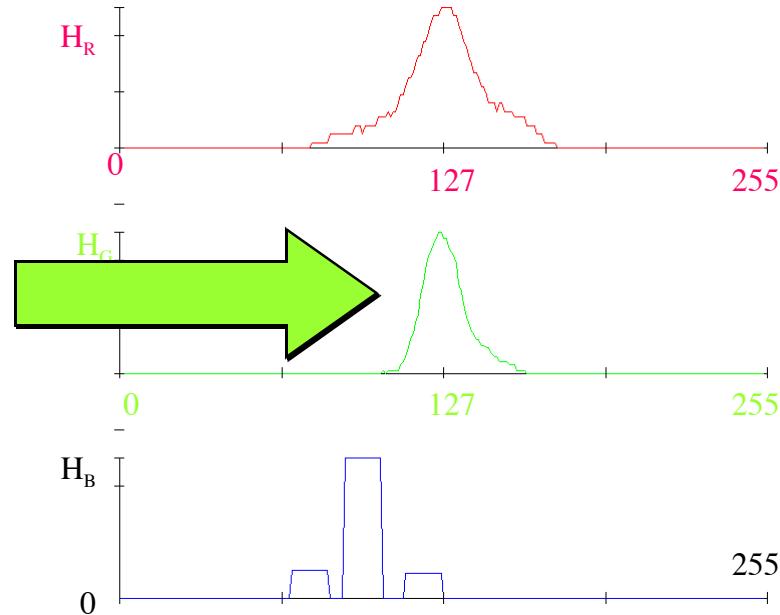
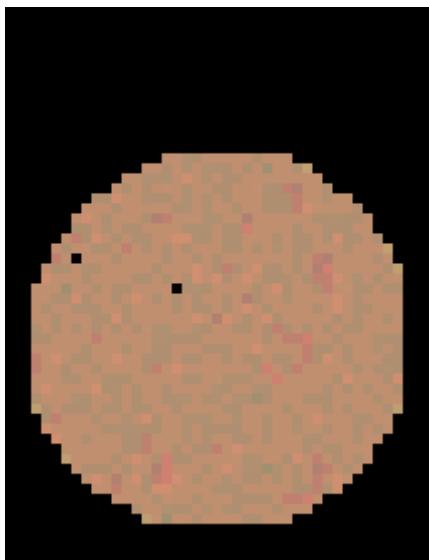
Pixels extraits du
mode le plus
important



pixels n 'appartenant
pas au mode le plus
important

- Itération suivante : recherche du mode le plus important





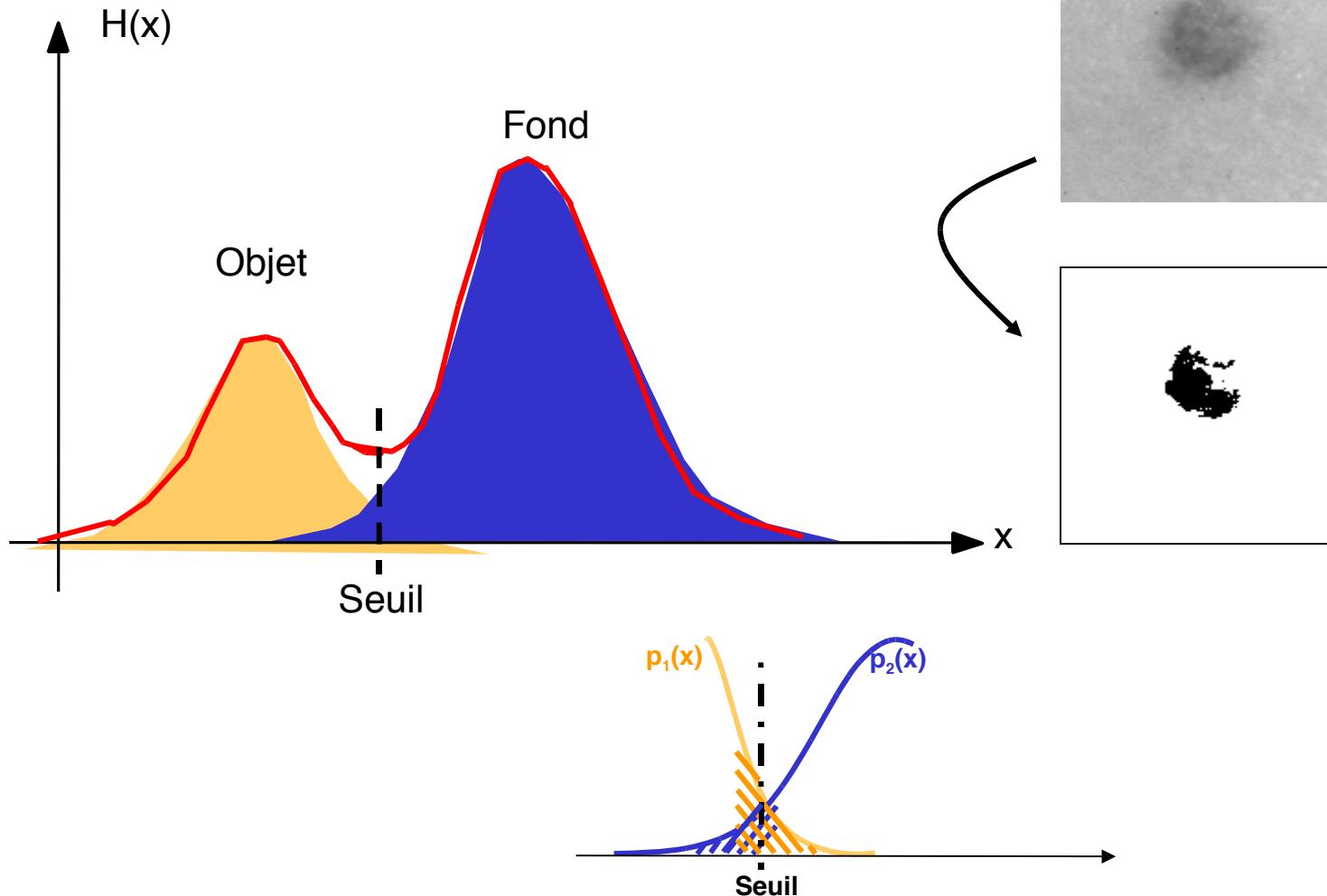
Pixels extraits du mode le plus important

pixels n'appartenant pas au mode le plus important

Seuillage global

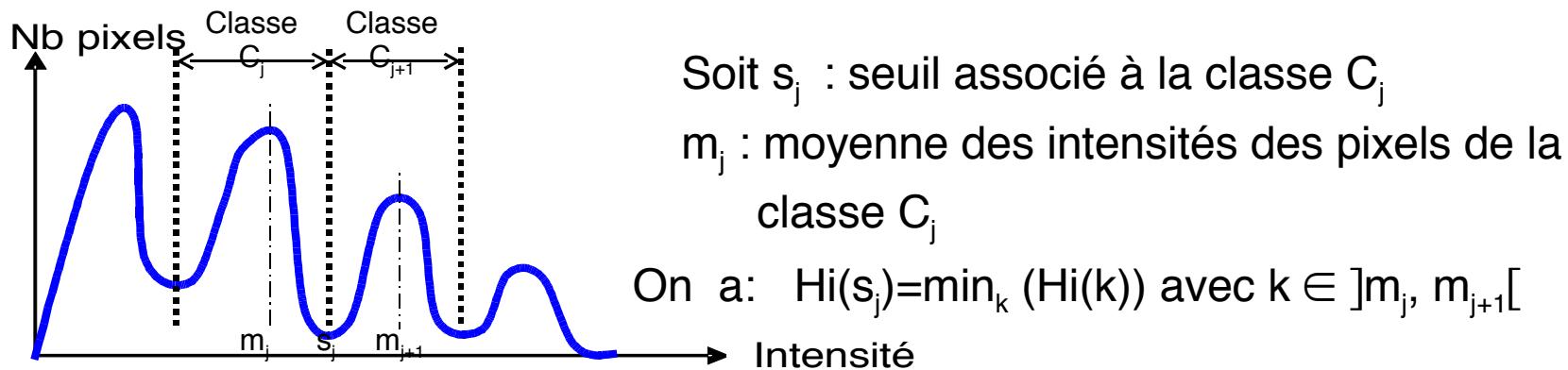
Utiliser l'histogramme

Exemple: $\text{image} = \text{fond} + \text{objet}$



Seuillage par détection des vallées

- Analyse de l'histogramme des niveaux de gris
 - Recherche des minima locaux de l'histogramme normalisé
 - Positionnement des seuils de classification sur ces minima locaux **(multiseuillage)**



- Résultats assez moyens sur histogrammes bruités
 - nombreuses irrégularités = mauvaise détection des minima locaux
- Assez peu utilisée malgré des techniques d'amélioration de la robustesse par des algorithmes de type lissage d'histogrammes

Seuillage par minimisation de variance

Répartition des pixels en 2 classes : problème classique de classification

- Maximisation de l'inertie intra-classe

Algorithme de Otsu

- On balaie toutes les valeurs de seuil possible T
- Pour chaque seuil T :
 - On calcule les moyennes et les variances de chaque classe
 - On s'intéresse à la variance intra-classes

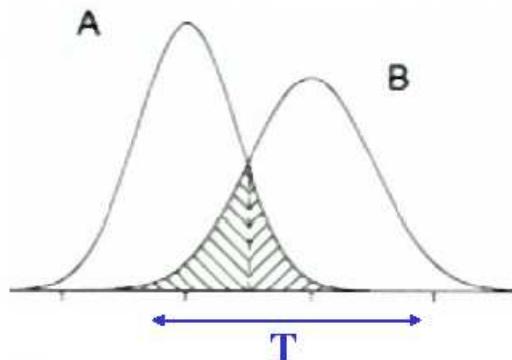
Moyennes : μ_1 et μ_2

Variances : σ_1^2 et σ_2^2

Variance Intra-classes :

$$\sigma_w^2 = \dots \sigma_1^2 + \dots \sigma_2^2$$

Le seuil optimal est celui qui donne σ_w minimum

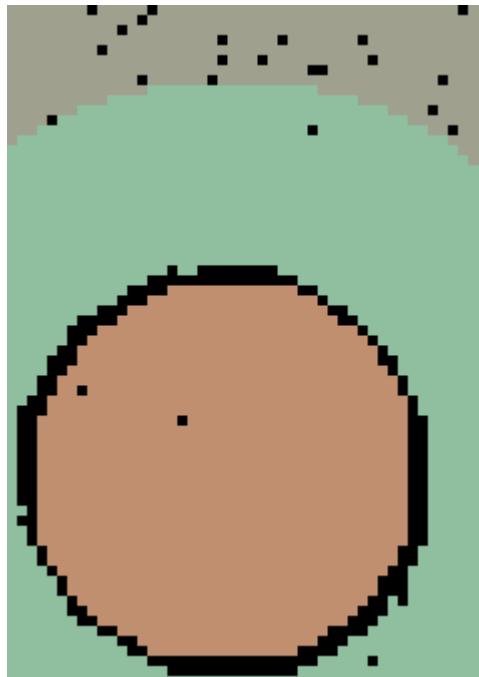


- Basé sur le fait que les classes sont bien définies et regroupées

Segmentation « coarse to fine »

[Lim 90]

- Segmentation grossière
 - extraction des classes de pixels par analyse récursive des histogrammes 1D



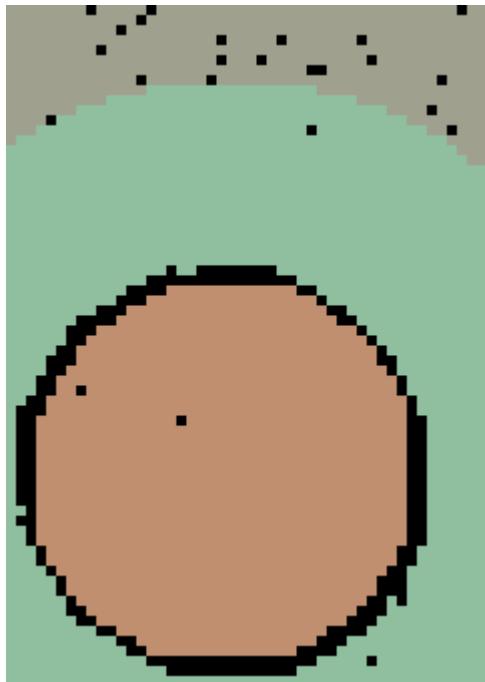
pixels noirs non classés

Segmentation « coarse to fine »

[Lim 90]

- Segmentation fine:
 - chaque classe est un sous-ensemble flou de pixels.
 - calcul de la fonction d'appartenance de chacun des pixels non classés aux régions voisines C_j .
 - Affectation du pixel à la classe dont la fonction d'appartenance est max.
- fonction d'appartenance tient compte de l'écart colorimétrique.

Segmentation grossière



Segmentation fine

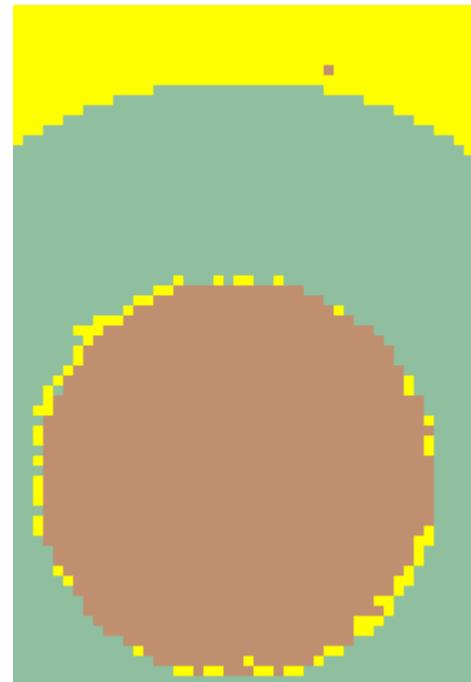


Image des pixels
classés
pixels noirs non classés

Image des pixels
classés-

Différences entre les méthodes d ’analyse d ’histogrammes 1D

- Les systèmes de représentation de la couleur influence la distribution des couleurs
- Les systèmes les mieux adaptés
 - I1I2I3 [Ohta 80, Lim 90]
 - CIE Luv [Schettini 93]
 - Coordonnées cylindriques dérivées de CIE Lab [Celenk 90]

La transformation de Karhunen-Loeve [Tominaga 1986]

Soit C^P la couleur $(R, G, B)^T$ du pixel P .

Soit Σ la matrice de variance-covariance

$$\Sigma = \sum_P (C^P - \bar{C})^T (C^P - \bar{C}) \text{ avec } \bar{C} = \frac{1}{N} \sum_P C^P$$

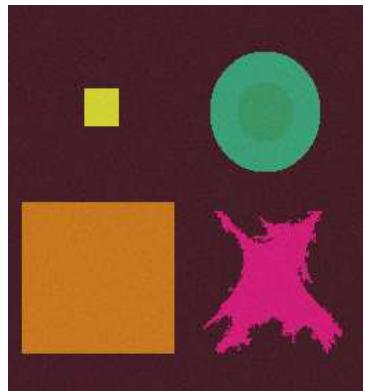
$\Sigma = X S X^{-1}$ avec X matrice des vecteurs propres

$X = (X_0, X_1, X_2)$, X_i les vecteurs propres de Σ

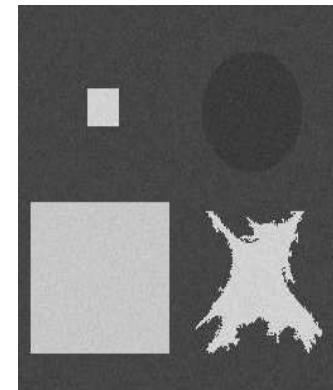
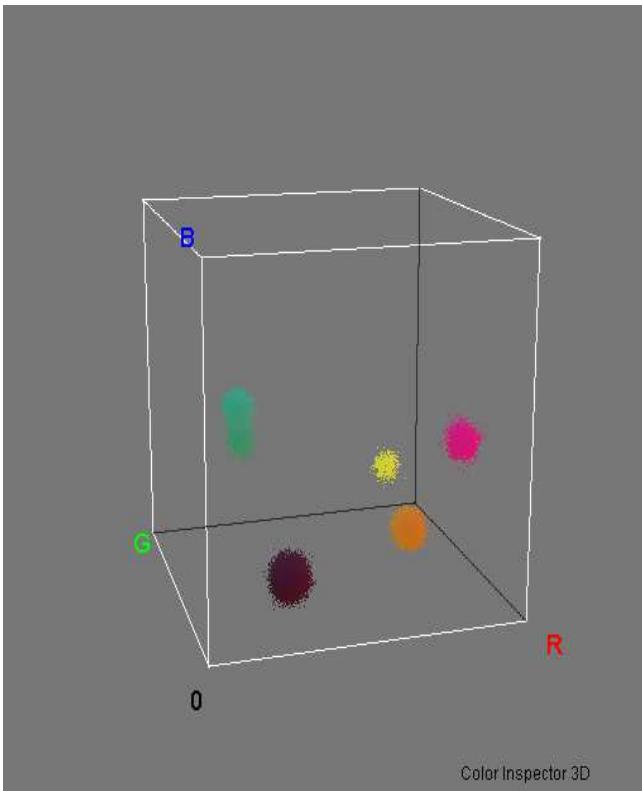
Les 3 composantes principales du pixel P sont $C_i^P = C^P \cdot X_i$

La composante C_0^P minimise l'erreur de régression
et maximise la dispersion totale σ_T

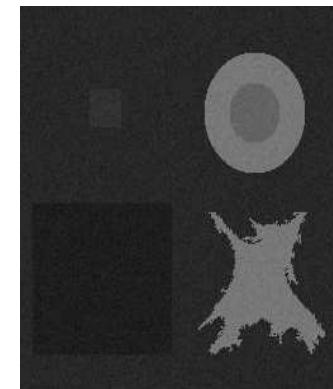
Analyse en composantes principales



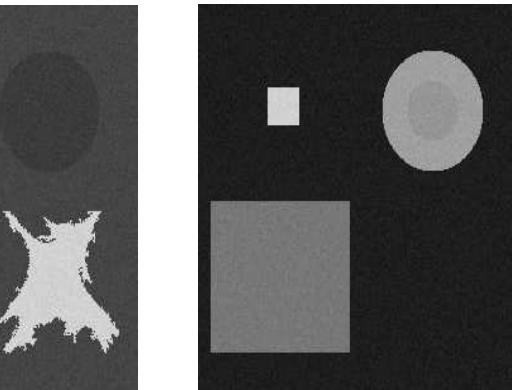
R,G,B



R



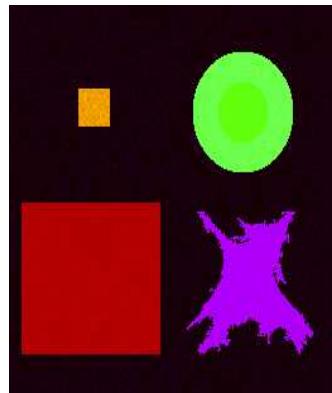
G



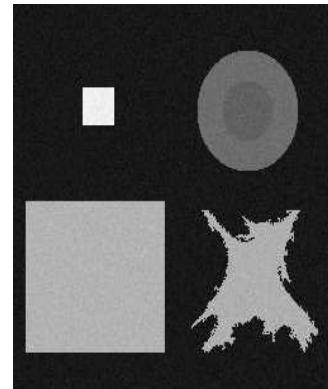
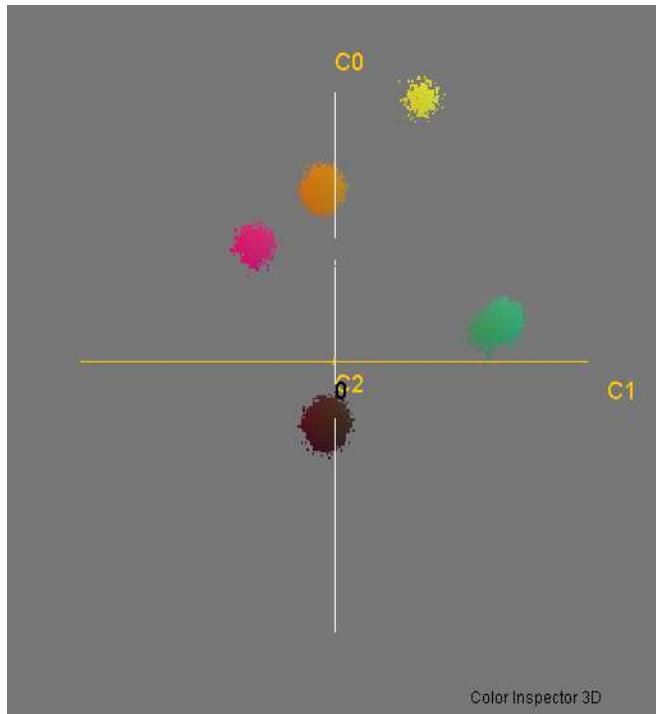
B

101

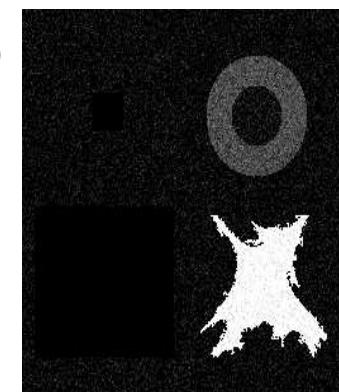
Analyse en composantes principales



C_0, C_1, C_2

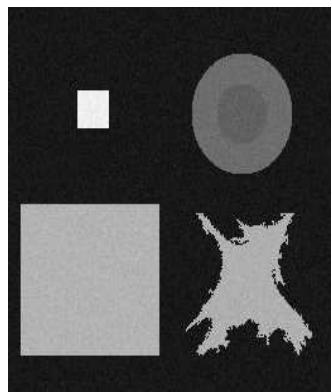


$C_0 \quad C_1$

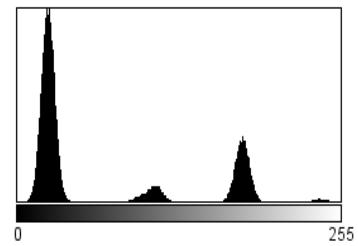


$C_2 \quad 102$

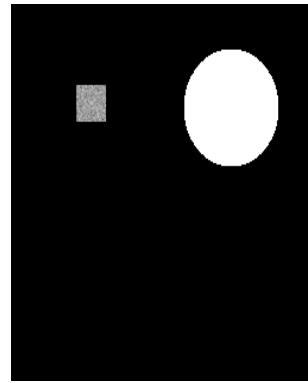
Analyse en composantes principales



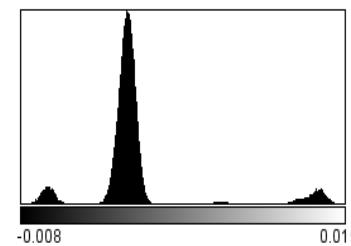
C_0



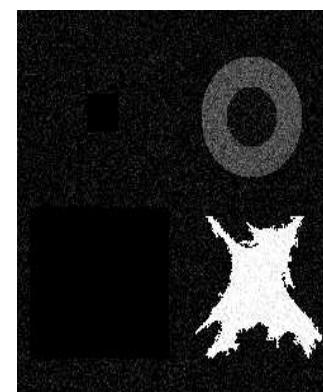
Count: 65536 Min: 0
Mean: 68.333 Max: 255
StdDev: 67.578 Mode: 23 (3299)



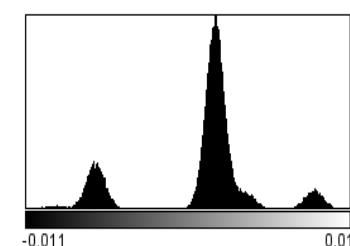
C_1



Count: 65536 Min: -0.008
Mean: 7.128E-5 Max: 0.015
StdDev: 0.004 Mode: -6.409E-4 (3409)
Bins: 256 Bin Width: 8.803E-5



C_2

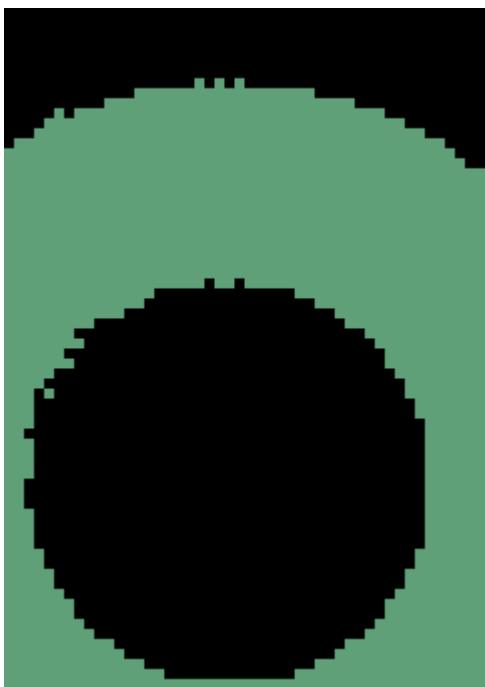


Count: 65536 Min: -0.011
Mean: 8.244E-4 Max: 0.011
StdDev: 0.004 Mode: 0.002 (2550)
Bins: 256 Bin Width: 8.446E-5

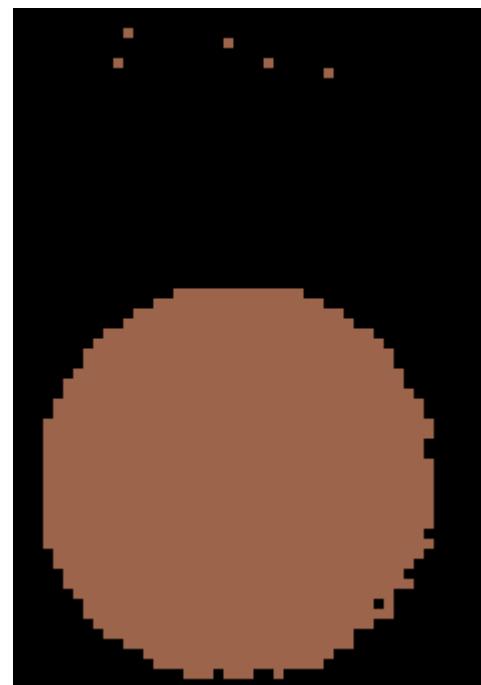
Analyse en composantes principales



Analyse récursive de la 1ere composante



Pixels du 1^{er}mode extrait



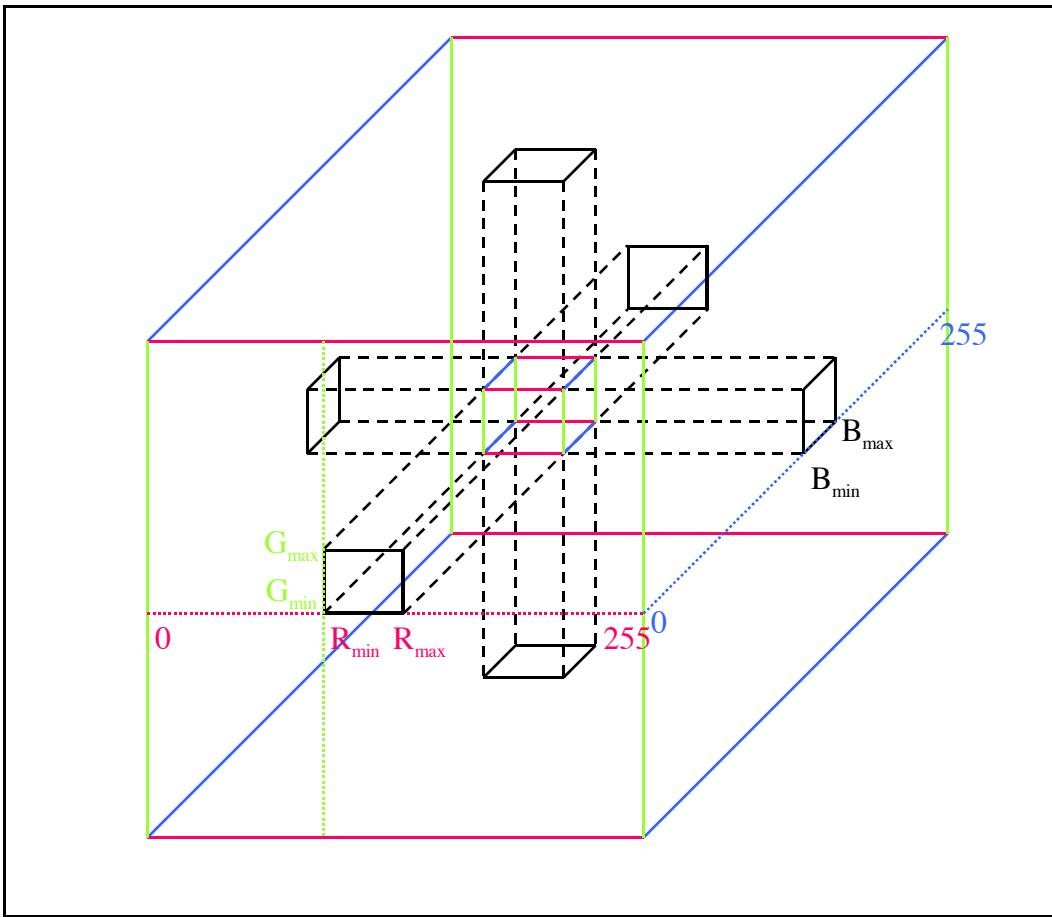
Pixels du 2^eme mode extrait¹⁰⁵

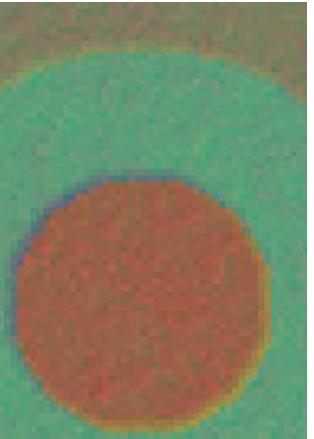
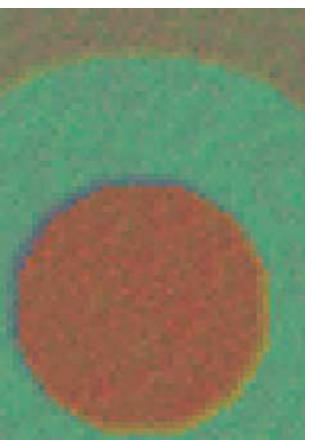
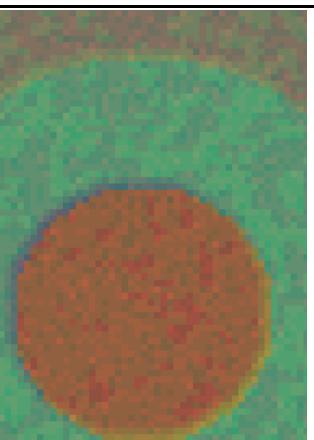
4. ANALYSE DE L'HISTOGRAMME 3D

Construction d'un histogramme 3d

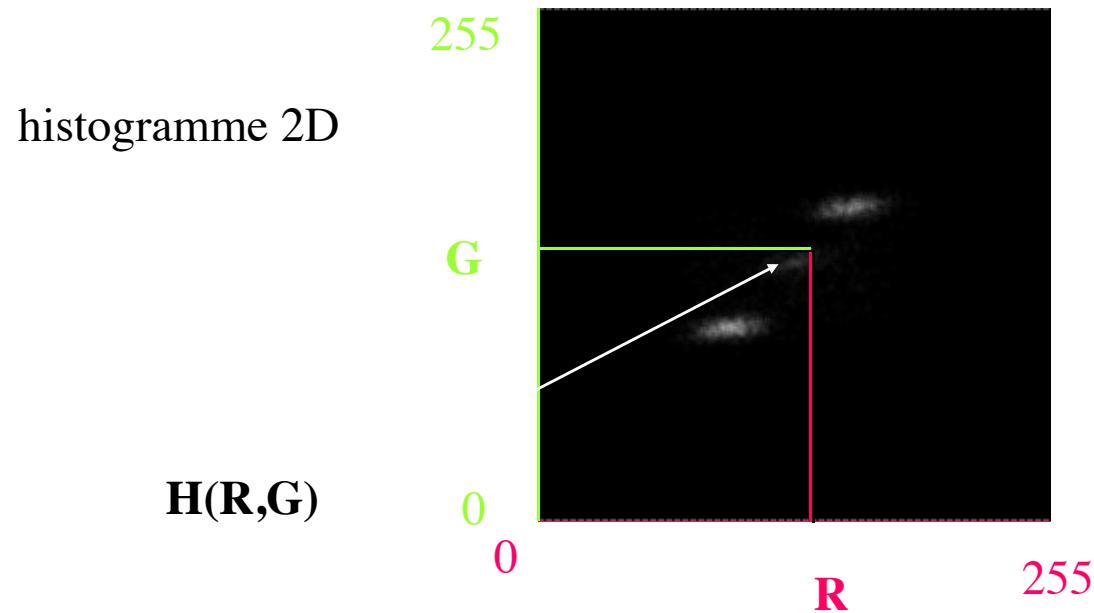
1 Cellule contient la population de pixels avec

$$R \in [R_{\min}, R_{\max}] \text{ et } G \in [G_{\min}, G_{\max}] \text{ et } B \in [B_{\min}, B_{\max}]$$



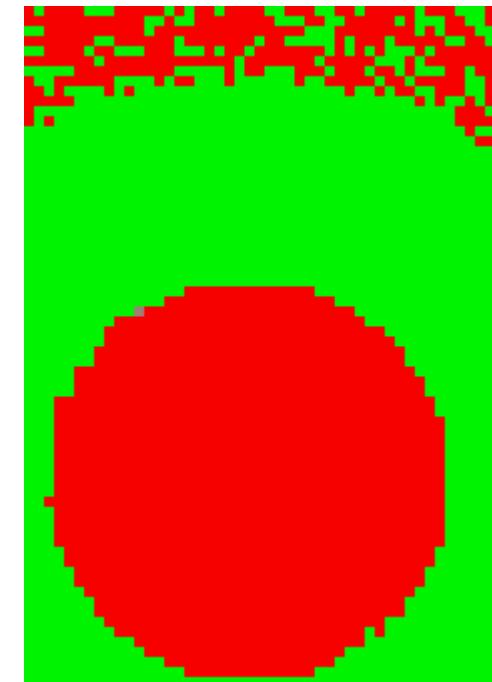
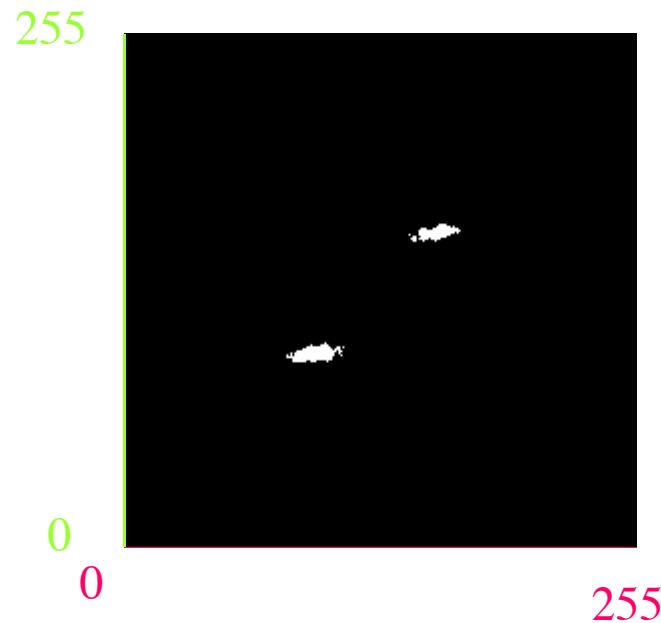
	nbre niveaux de couleur 64x64x64	Nbre Cellules 262144	Taille mémoire 2048 Ko
	32x32x32	32768	256 Ko
	16 x16x16	4096	32 Ko

seuillage de la population de pixels pour chaque cellule



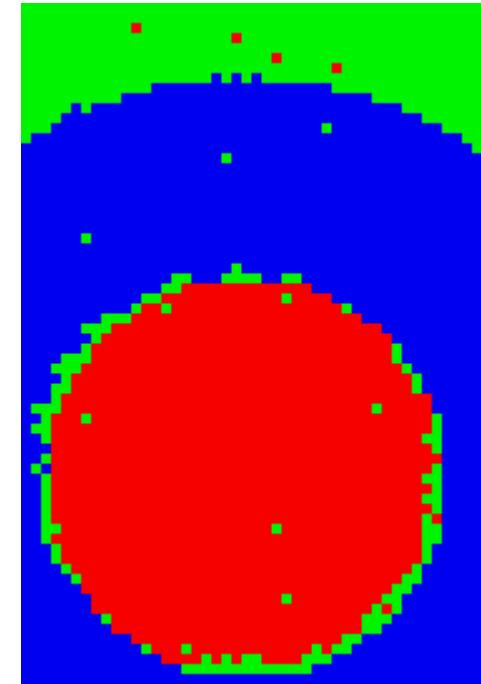
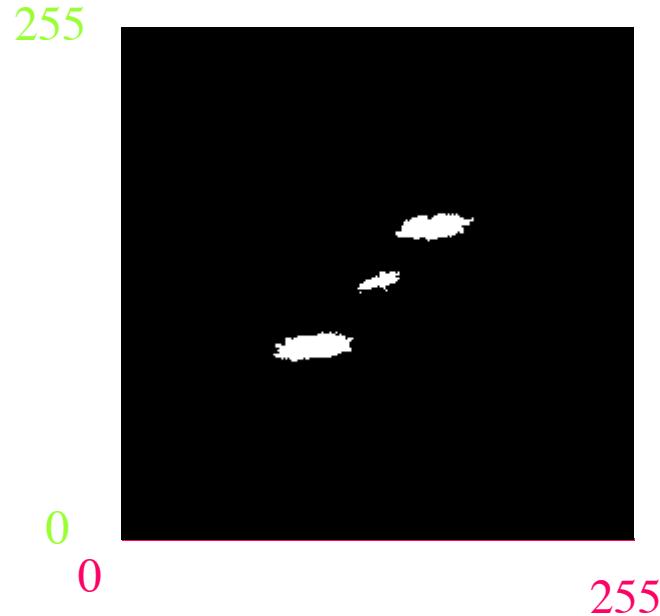
l'intensité de l'histo2D est d'autant plus élevée au point (R,G) que $H(R,G)$ est importante

seuillage de la population de pixels pour chaque cellule



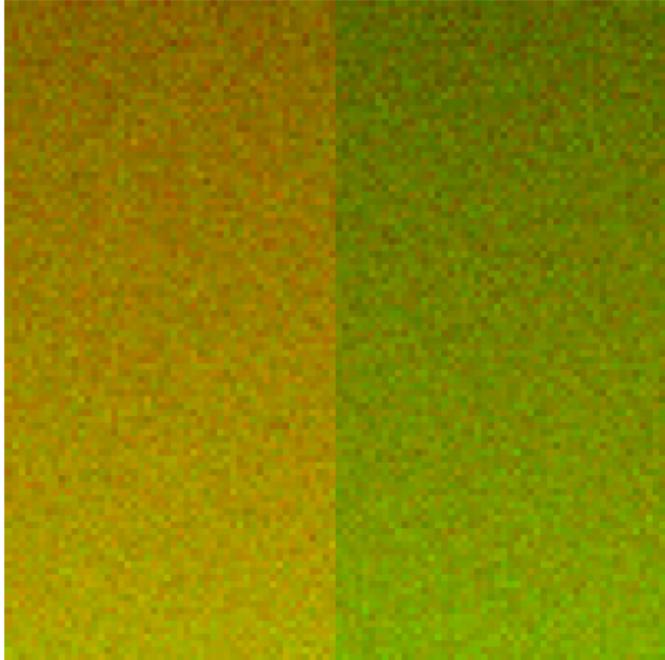
2 classes

seuillage de la population de pixels pour chaque cellule

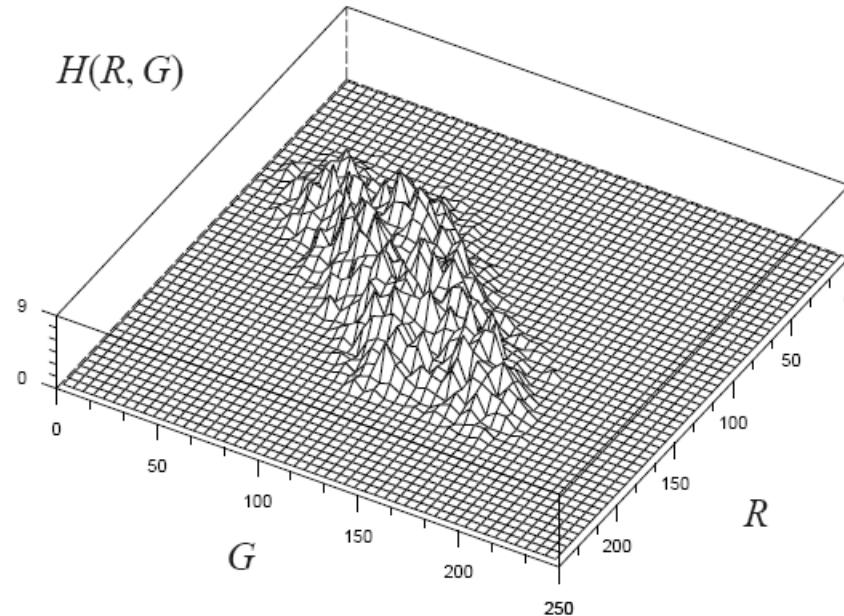


3 classes

Limite des histogrammes



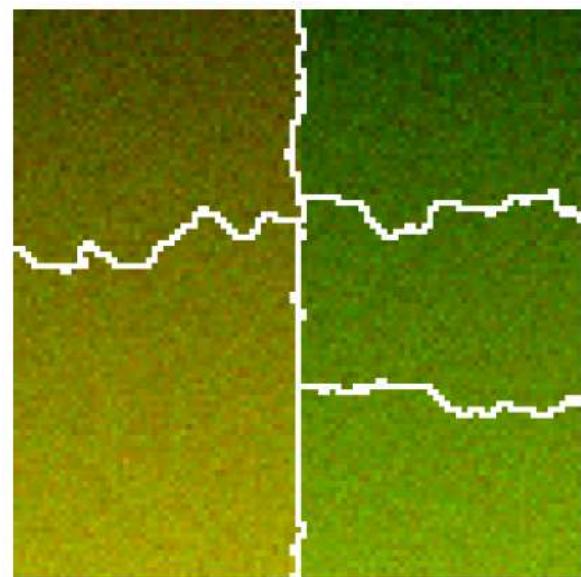
(a) Noisy synthetic image.



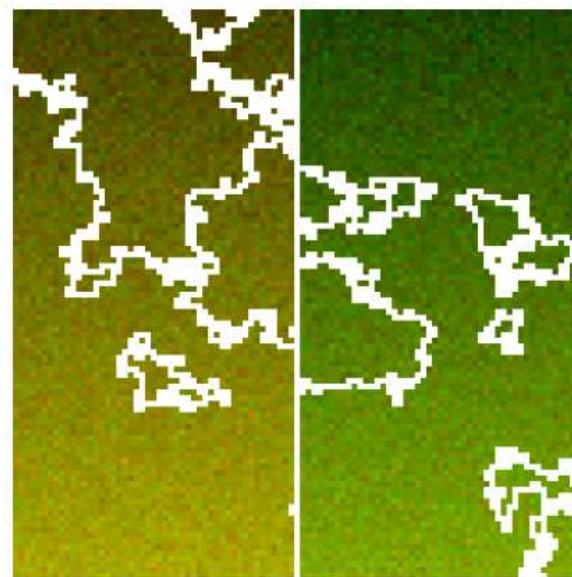
(b) Histogram in the (R, G) plane.

Olivier Lossan, Claudine Botte-Lecocq, Ludovic Macaire,
Fuzzy mode enhancement and detection for color image segmentation
EURASIP Journal on Image and Video Processing,
, pp. 1-19, 2008.

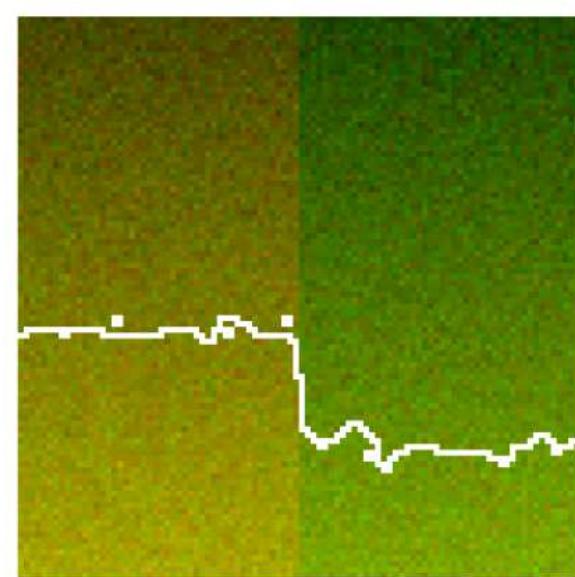
Limite des histogrammes



(a) JSEG [16].

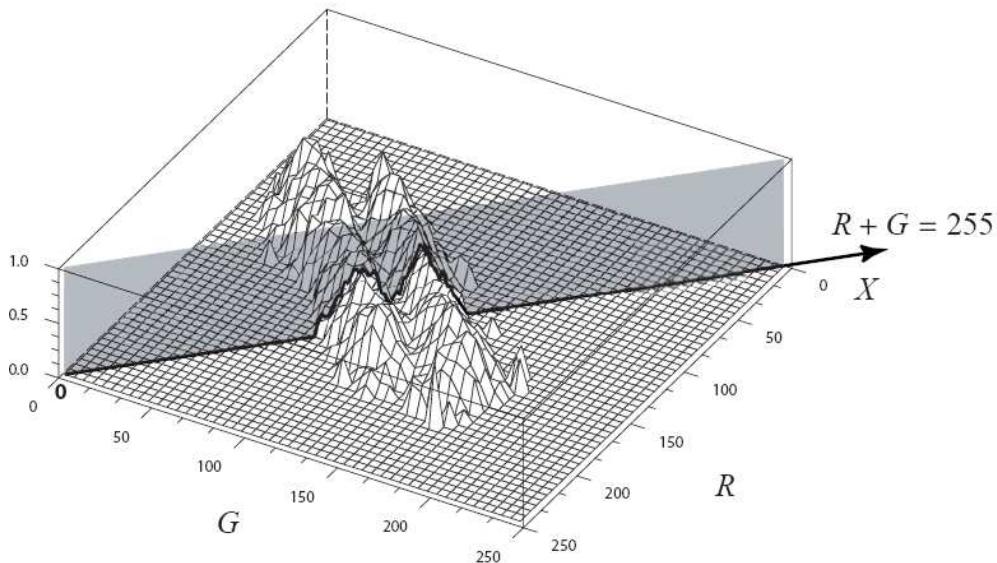


(b) Mean shift [20].

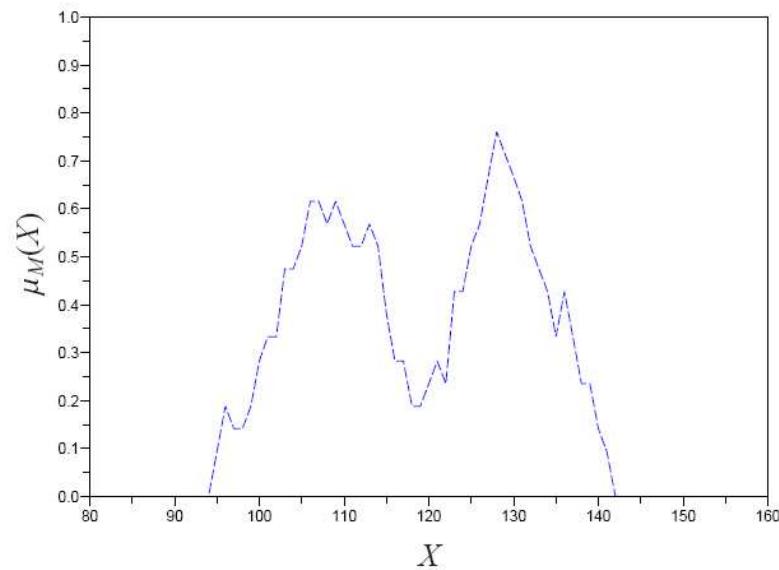


(c) SCDA [21].

Limite des histogrammes

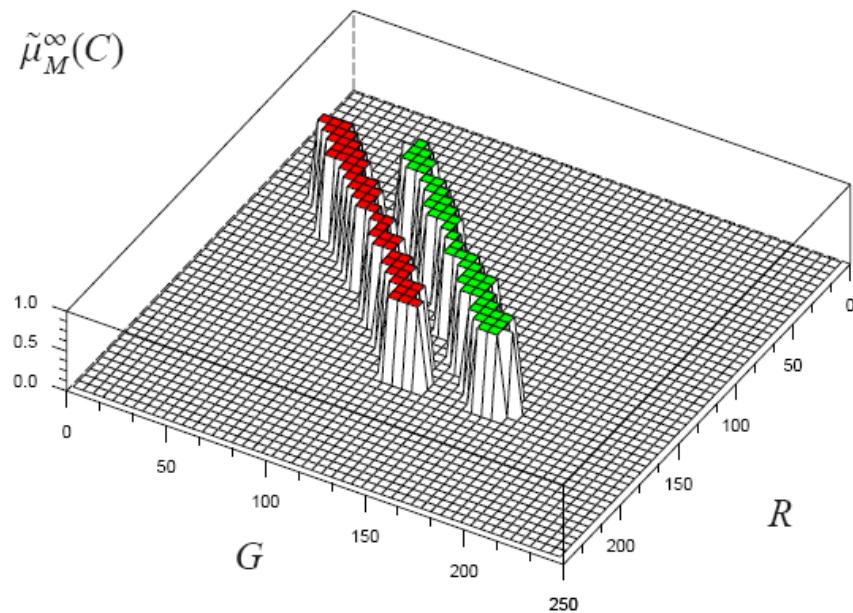


(a) Original mode membership function μ_M and cross section.

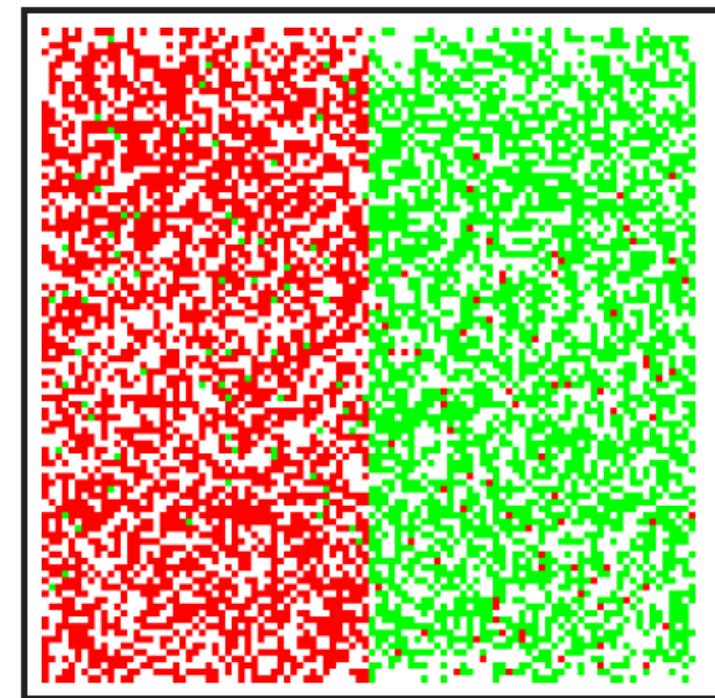


(b) Mode membership function μ_M .

Limite des histogrammes

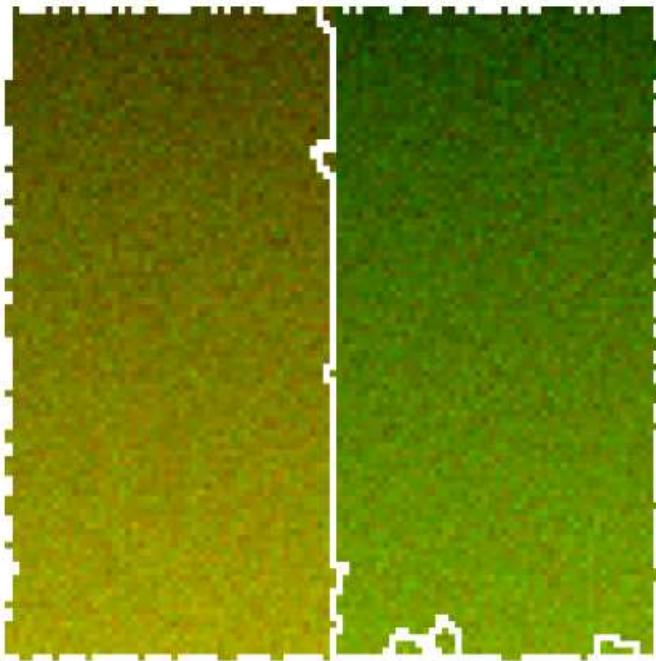


(a) The two identified modes.

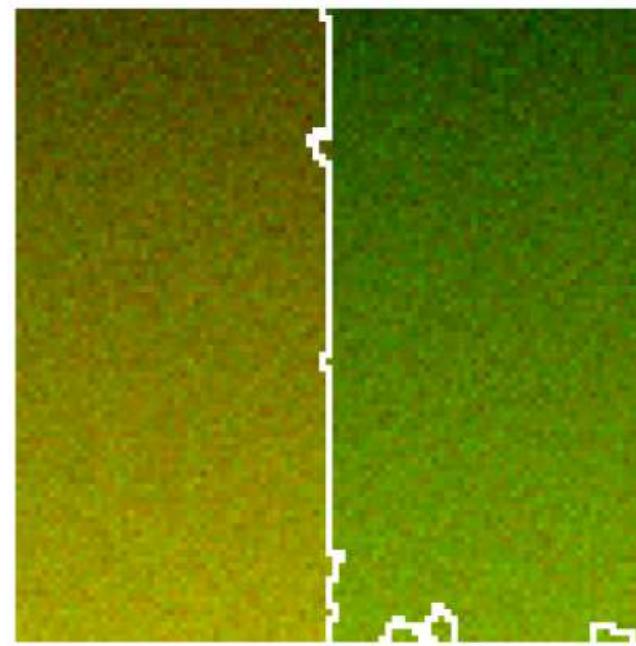


(b) Prototypes of the classes.

Limite des histogrammes



(c) Result of the belief-based pixel labeling procedure.



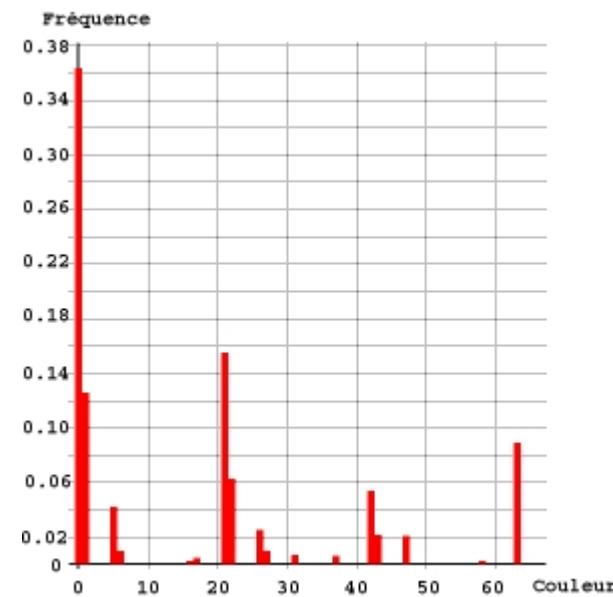
(d) Final segmented image.

Conclusion

- Les pixels sont analysés de manière indépendante - L'aspect spatial intervient trop tard dans la décision



© GOMSTOCK



© GOMSTOCK

Conclusion

- Ces méthodes favorisent les classes de forte population
- Les méthodes de classification souvent utilisées pour une segmentation grossière
- Résultats dépendent de l'espace de représentation de la couleur
- Méthodes qui couplent une analyse spatiale avec une analyse dans l'espace