

LIGNE DE PARTAGE DES EAUX (LPE, watershed)

Image —> surface topographique
niveau de gris —> altitude

—> notions de lignes de crêtes et de bassins versants

Définitions

- **minimum local** : point ou plateau d'où on ne peut pas atteindre un point plus bas sans être obligé de remonter
- **bassin versant** : c'est la **zone d'influence** d'un minimum local
une goutte d'eau s'écoulant dans le bassin versant arrive au minimum local
- **ligne de partage des eaux** :
 - Ligne séparant 2 bassins versants (=> de cette ligne, une goutte d'eau peut s'écouler vers au moins 2 minima locaux distincts)
 - Limite des **zones d'influence** des minima locaux.

PRINCIPE

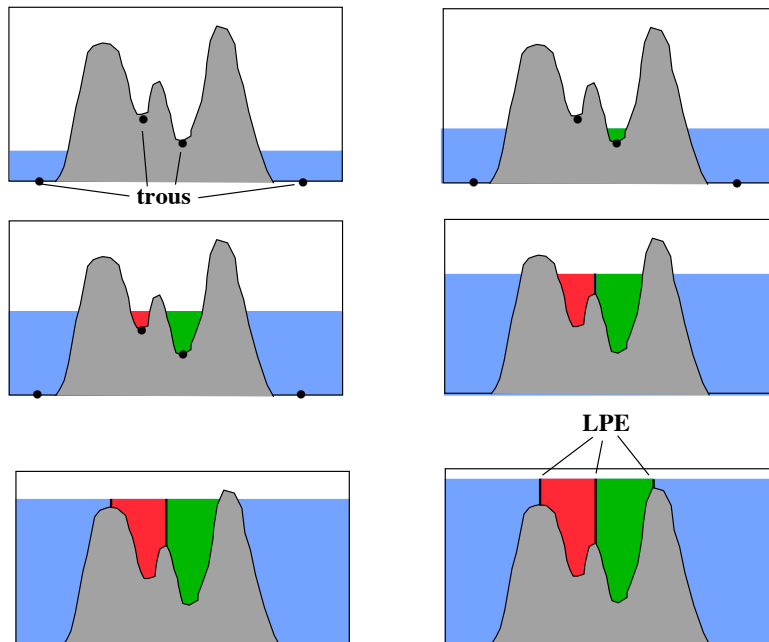
Technique de l'immersion

On perce chaque minimum local de la surface.

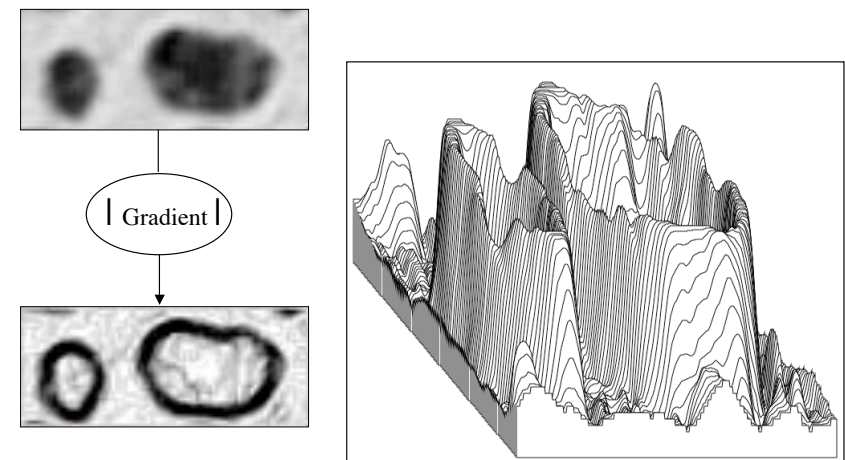
On inonde la surface à partir des minima locaux, l'eau montant à vitesse constante et uniforme dans les bassins versants.

Quand les eaux issues de 2 minima différents se rencontrent, on monte une digue pour qu'elles ne se mélangent pas.

A la fin de l'immersion, l'ensemble des digues constituent la ligne de partage des eaux.



Contours et module du gradient



Module du gradient : contours = ligne de crête

LPE et DÉTECTION de CONTOURS

Image → Image du module des gradients
⇒ les crêtes correspondent aux contours

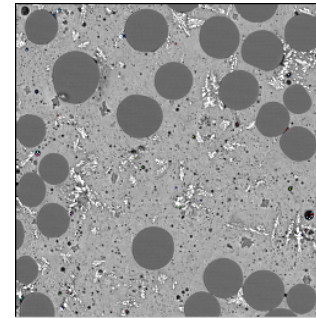
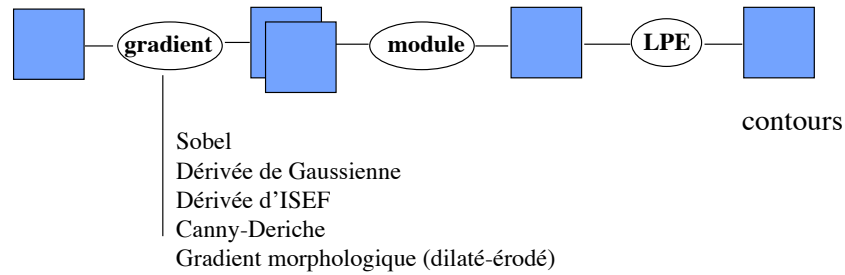
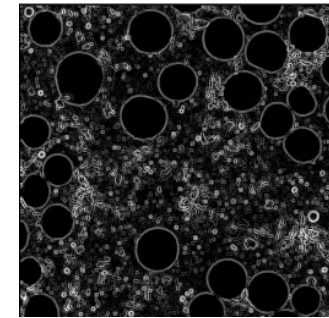


Image à traiter



Module du gradient

LPE et DÉTECTION de CONTOURS

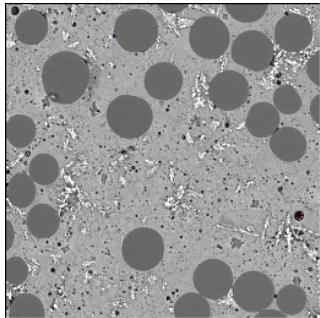
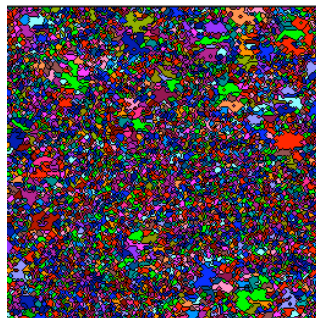


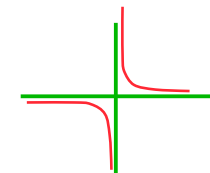
Image à traiter



Régions détectées par la LPE :
sur-segmentation

Évaluation de la détection par la LPE

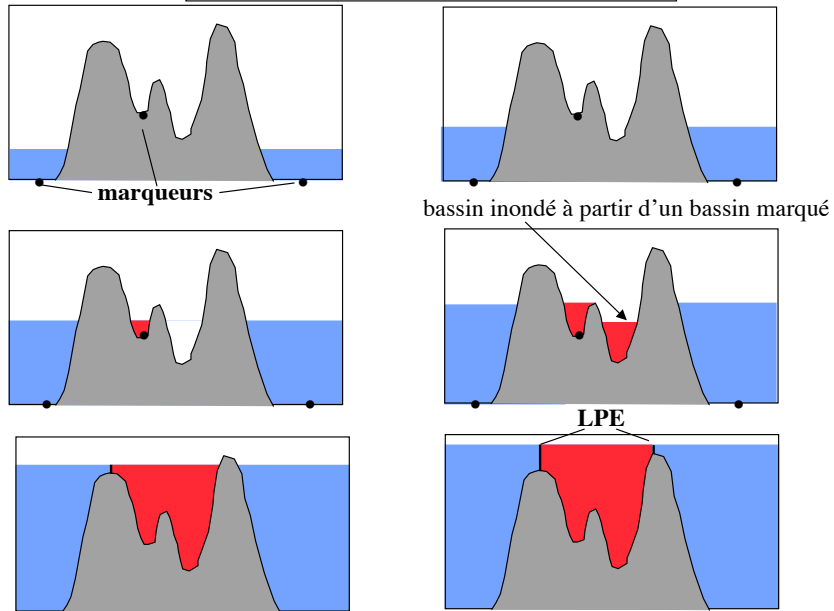
+ : Contours fermés,
Contours d'épaisseur 1
Respect des jonctions



- : sur-segmentation : chaque variation produit un contour

⇒ Utilisation de **marqueurs**

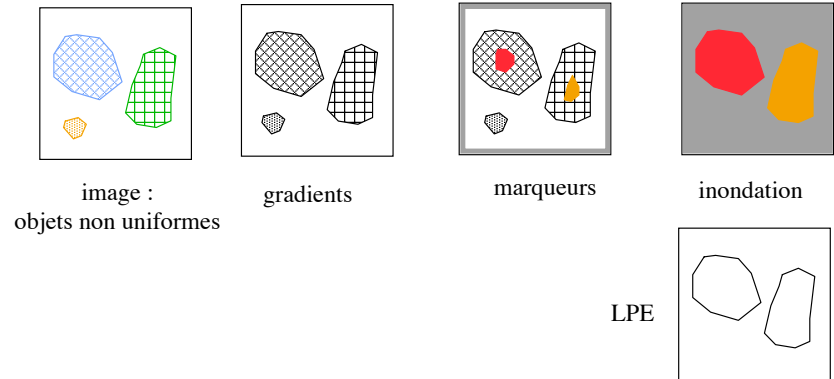
LPE : utilisation de MARQUEURS



LPE : utilisation de MARQUEURS

Chaque trou produit une région => diminuer le nombre de trous.

Marqueurs : dans les objets recherchés
dans le fond (ex: bords de l'image)



Détermination des marqueurs

• Minima locaux étendus

Standard regional minima

127	124	121	133	128	130	132
121	102	102	136	127	126	130
105	104	103	139	125	124	122
102	100	107	142	122	120	123
103	106	108	145	127	125	124
110	115	112	147	131	133	121
121	123	127	148	135	138	141

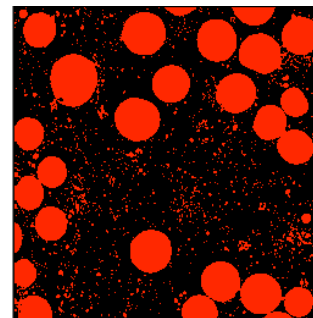
Extended regional minima

127	124	121	133	128	130	132
121	102	102	136	127	126	130
105	104	103	139	125	124	122
102	100	107	142	122	120	123
103	106	108	145	127	125	124
110	115	112	147	131	133	121
121	123	127	148	135	138	141

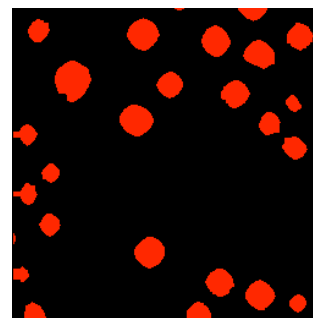
(tolérance = 5)

Détermination des marqueurs

• Minima locaux étendus



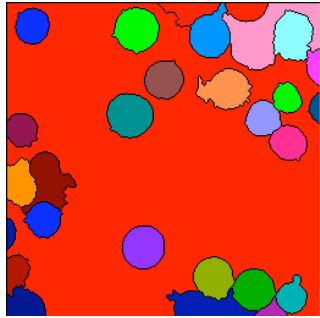
1-Binarisation



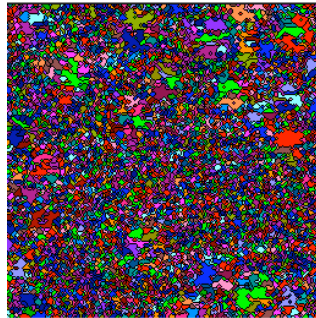
2-Erosion



3-Etiquetage
=> **marqueurs**

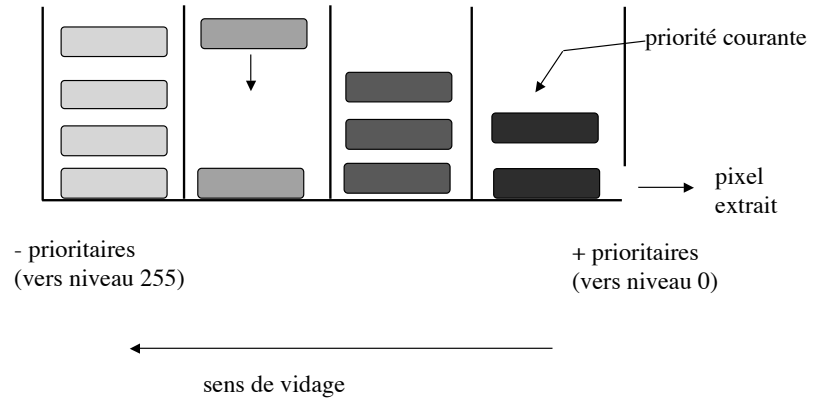


LPE avec marqueurs

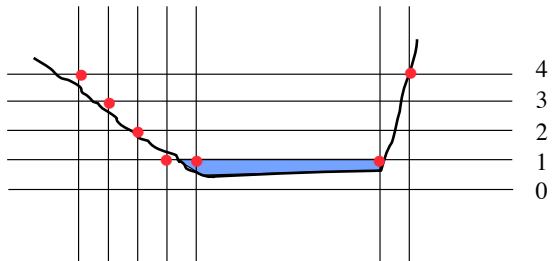


LPE sans marqueurs

FILES D'ATTENTE HIÉRARCHIQUES : principe



FILES D'ATTENTE HIÉRARCHIQUES : principe



FILES D'ATTENTE HIÉRARCHIQUES : Algorithme

A- Algorithme avec détermination des frontières

- Création de la FAH
 - Initialisation de l'image segmentée par les marqueurs
 - Initialisation de la FAH par les voisins des marqueurs
- Tant que FAH non vide faire
 - $x \leftarrow \text{extraire}(\text{FAH})$
 - si x a un seul voisin marqué alors
 - x est absorbé par ce voisin
 - insérer(FAH, y) avec y voisin de x
 - y non marqué
 - y non déjà dans FAH
 - si x a 2 voisins marqués de couleurs différentes alors x est point frontière