

**DÉTECTION DES ARBRES
INDIVIDUELS DANS DES
IMAGES DE HAUTE RÉOLUTION**

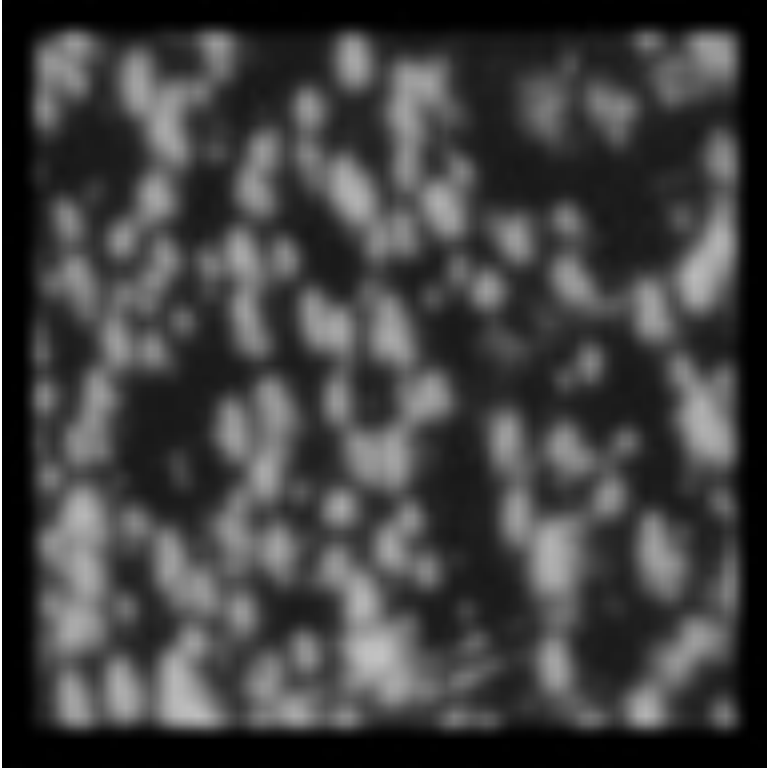
Mohammed Bouzkraoui

Jean-Marie Beaulieu

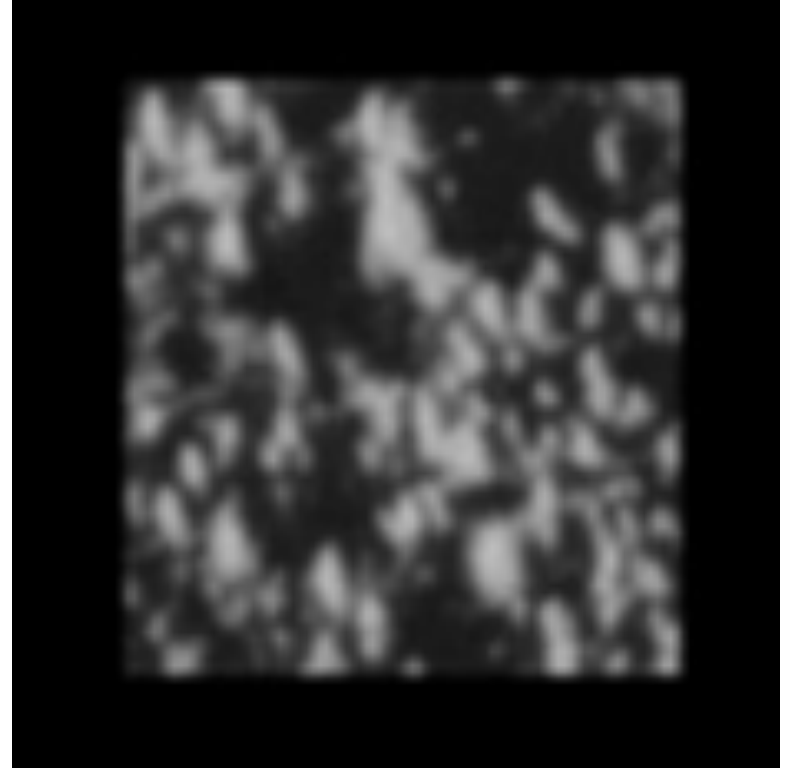
**Département d'informatique,
Université Laval, Pavillon Pouliot,
Québec, QC, Canada, G1K-7P4**

Les images de haute résolution nous permettent de détecter chacun des arbres individuels.

Cette information est utile pour estimer le volume de bois et permet une meilleure gestion des ressources forestières



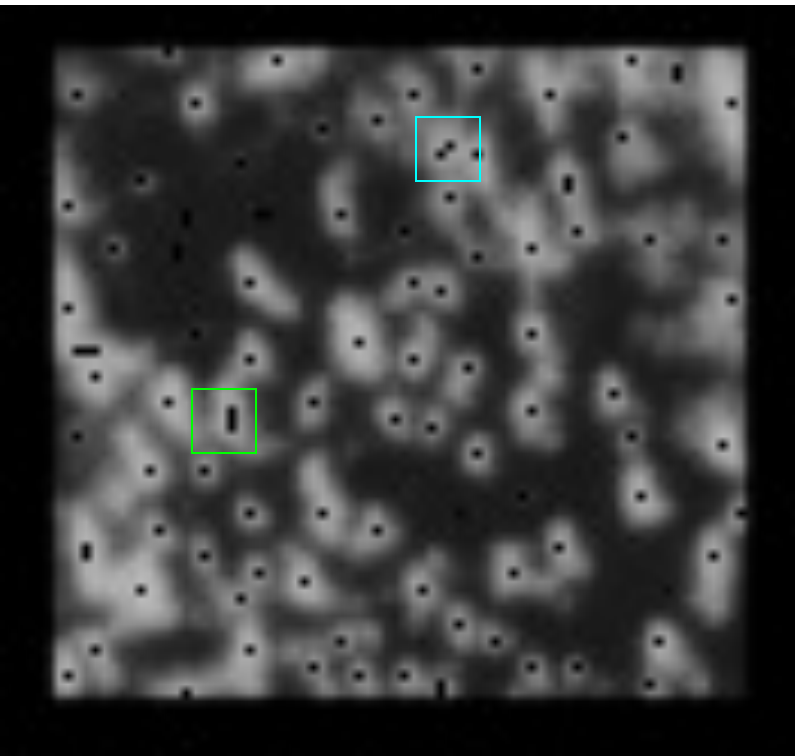
Placette2



Placette22

Filtrage

- Un filtre est utilisé pour réduire l'effet du bruit
- Le lissage devra être léger pour éviter la perte d'information.



1/16	2/16	1/16
2/16	4/16	2/16
1/16	2/16	1/16

Masque utilisé

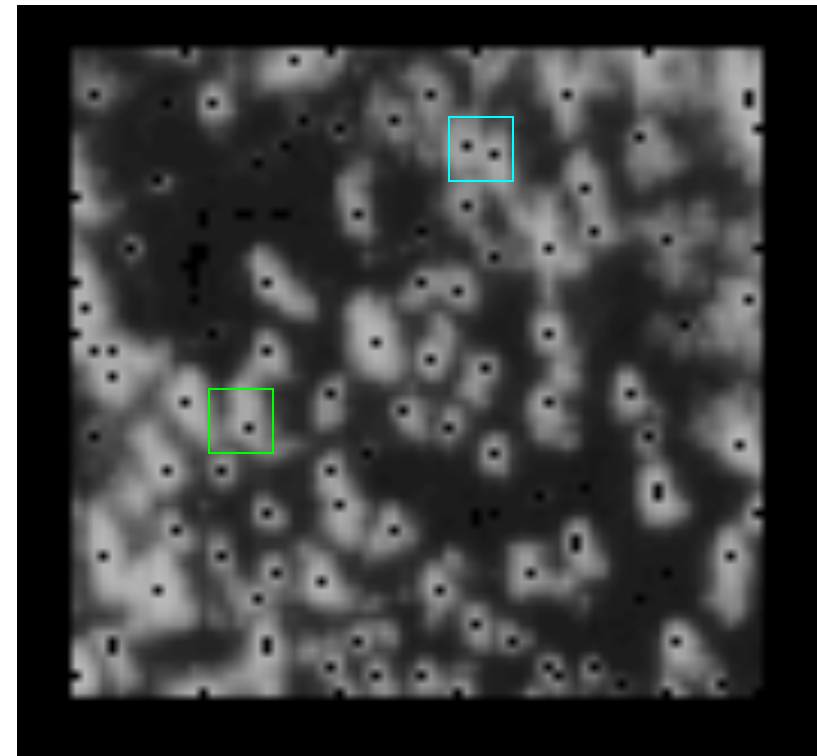
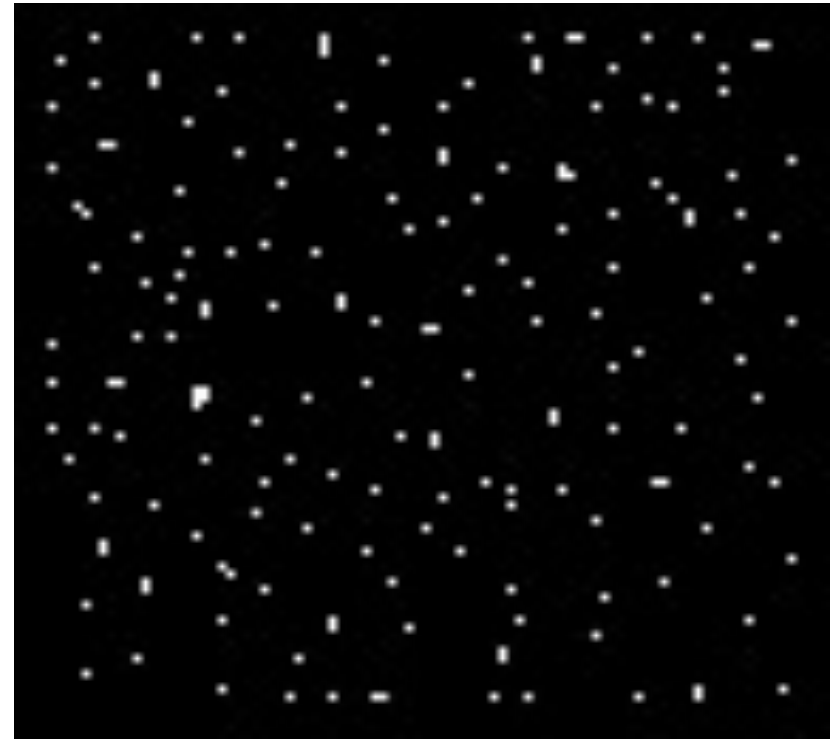
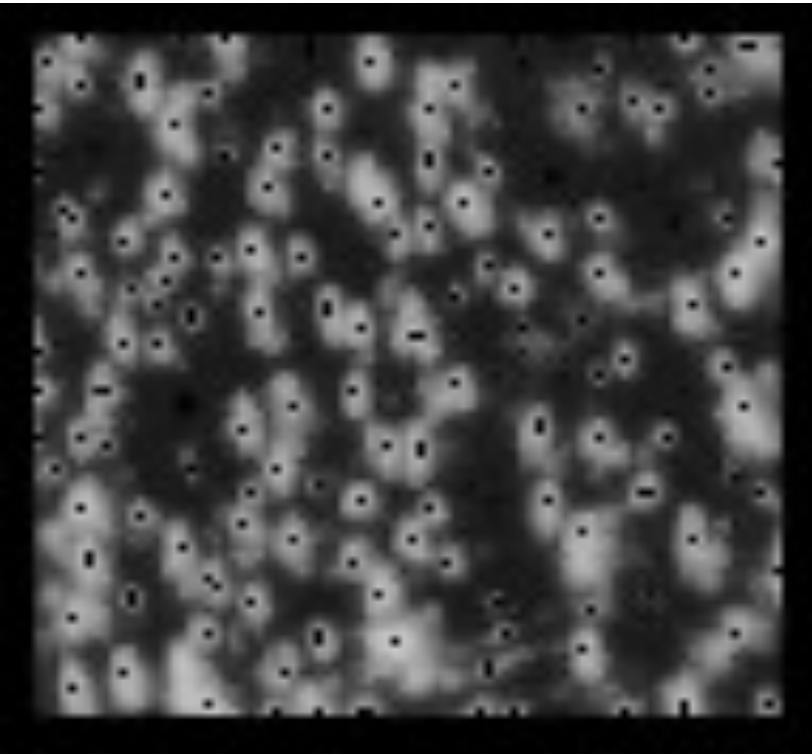


Image non filtrée avec les positions des maximums

Image filtrée avec les positions des maximums

Détection par la méthode des maxima

- La cime d'un arbre correspond à une zone claire entourée d'une zone sombre.
- La classification est basée sur l'hypothèse que l'intensité lumineuse des cimes est plus élevée que celle des autres pixels de l'image.
- L'algorithme de détection consiste à rechercher le pixel le plus clair dans une fenêtre 5x5 parmi ceux correspondant à un arbre (maximum local).



La position des maxima détectés sur la placette2

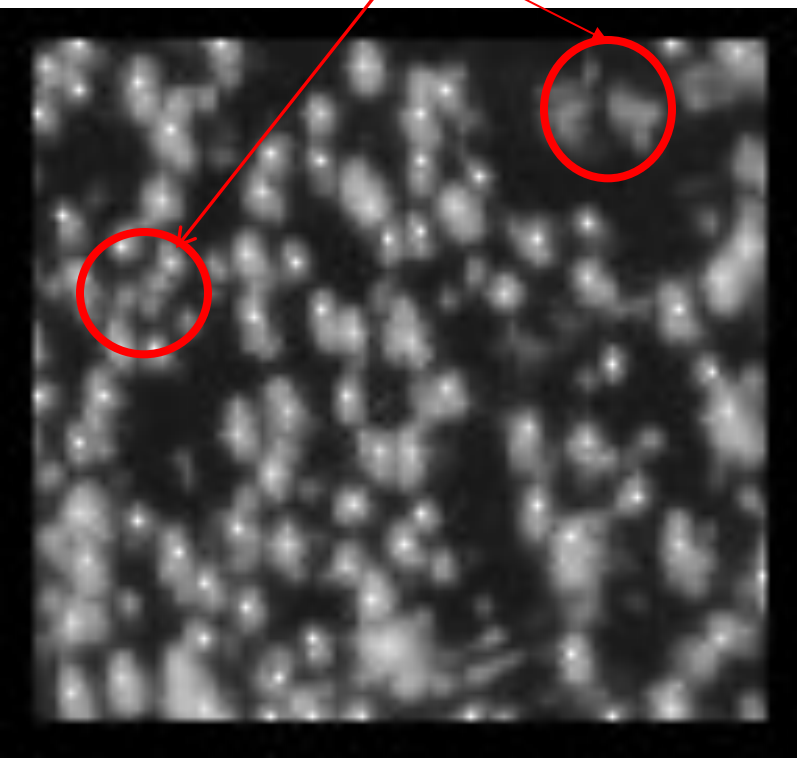
Classification

- Le but de la classification est de ne conserver que les vraies cimes d'arbres.
- La classification permet de différencier les maximums qui représentent des cimes des arbres (vraies cimes) et ceux qui représentent du bruit (fausses cimes).
- La classification consiste à retenir les maximums dont l'attribut est supérieur à la moyenne.
- On utilise la moyenne des attributs comme seuil.

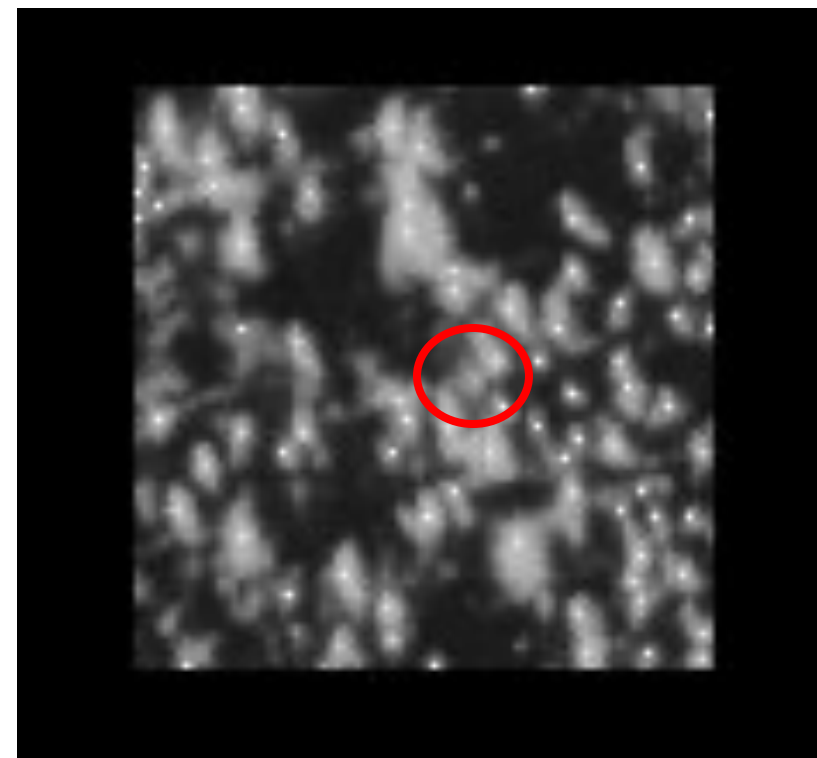
Résultats de la classification
lorsque l'attribut est
la valeur des points maximums

	Placette2	Placette9	Placette21	Placette22
Vraies cimes	91	65	58	81
Fausses cimes	0	2	4	0
Cimes oubliées	13	10	3	6

Cimes oubliées



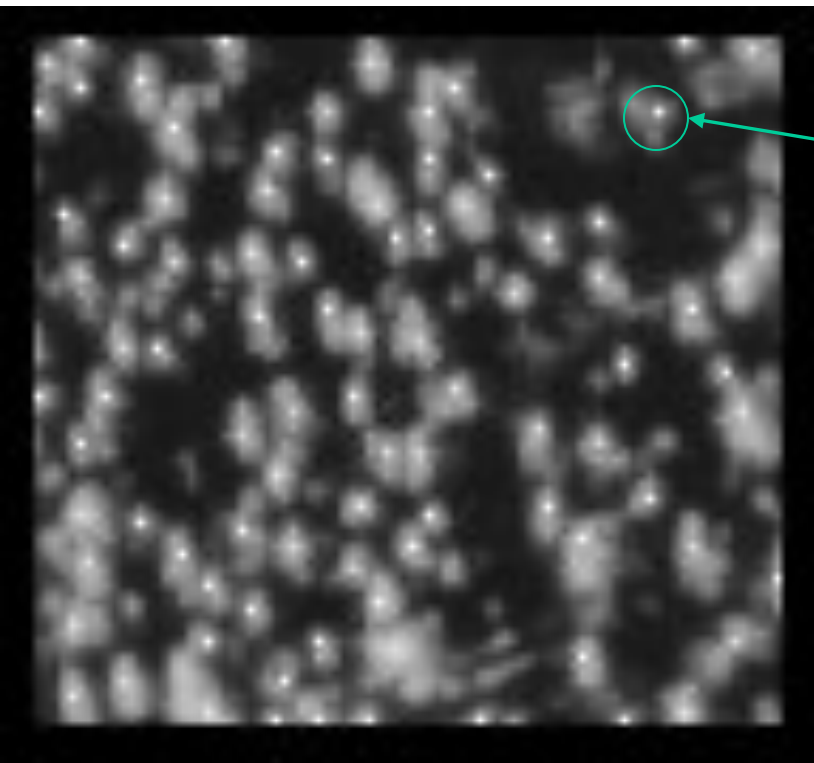
Placette2



Placette22

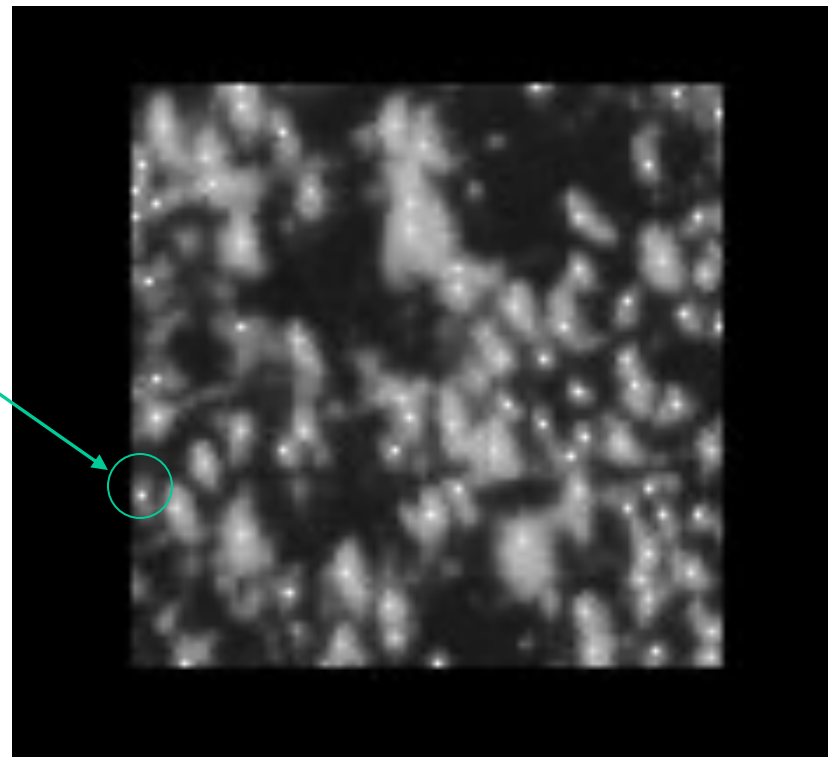
Résultats de la classification
lorsque l'attribut est
la valeur moyenne du voisinage
des points maximums.

	Placette2	Placette9	Placette21	Placette22
Vraies cimes	92	70	58	83
Fausses cimes	0	0	4	2
Cimes oubliées	12	5	3	4



Placette2

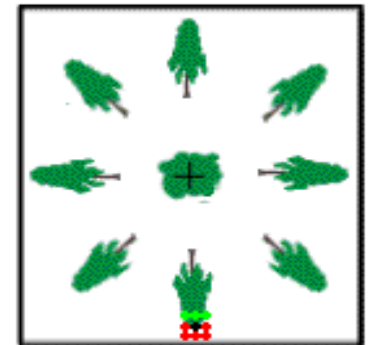
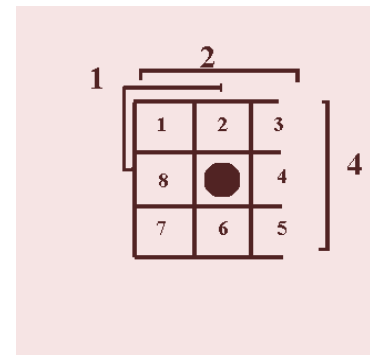
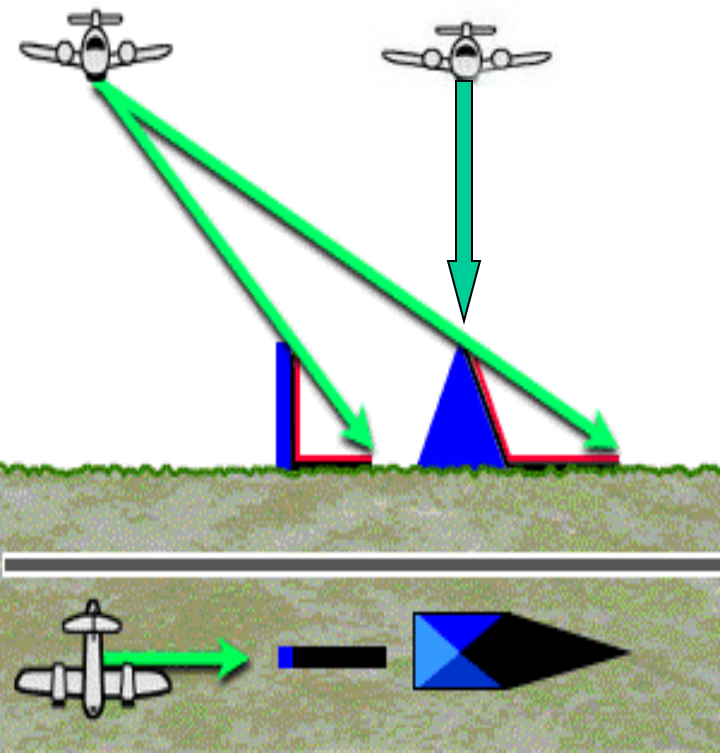
Cimes
récupérées



Placette22

Classification par déplacement

- La position du point maximum dans la partie éclairée d'un arbre est affectée par la position du soleil et de la caméra (direction et l'angle d'inclinaison).
- Une technique permet de déplacer la fenêtre de voisinage vers le centre de la partie éclairée.

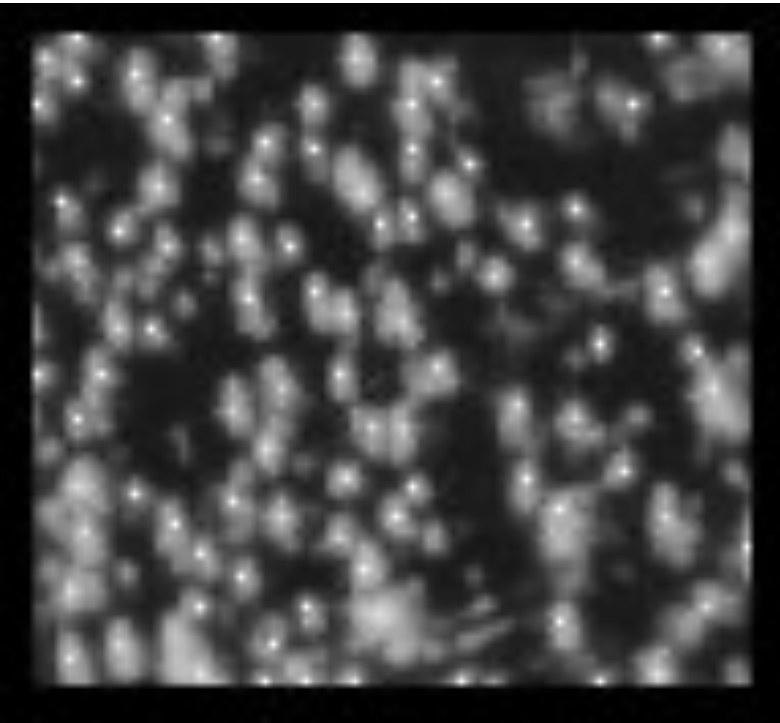


2

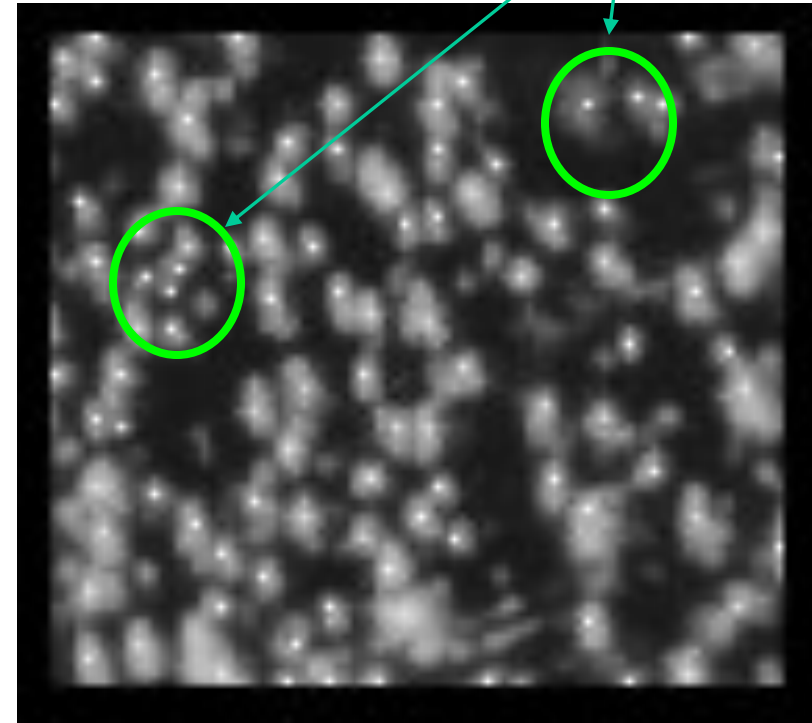
Variation de la forme d'un arbre

Résultats de la classification avec déplacement des centres de voisinages

Cimes récupérées



Placette 2 avant le déplacement



Placette 2 après le déplacement

Résultat

- Notre technique de classification a permis la réduction du risque de non détection
- Les résultats sont de bonne qualité et nettement meilleurs que ceux obtenus sans classification.

	Placette2	Placette9	Placette21	Placette22
Vraies cimes	100	74	61	87
Fausses cimes	1	1	5	3
Cimes oubliées	4	1	0	0

Résultats de la classification avec déplacement des centres de voisinages