



IDENTIFICATION DE RACINES DANS DES IMAGES DE SCANNER OPTIQUE

Philippe Borianne

CONTEXTE

- Mesures et classifications rapides des images numériques de systèmes racinaires
- *Application au calibrage de modèle de développement de l'architecture du système racinaire*

PRÉ-REQUIS

- Des systèmes racinaires segmentés

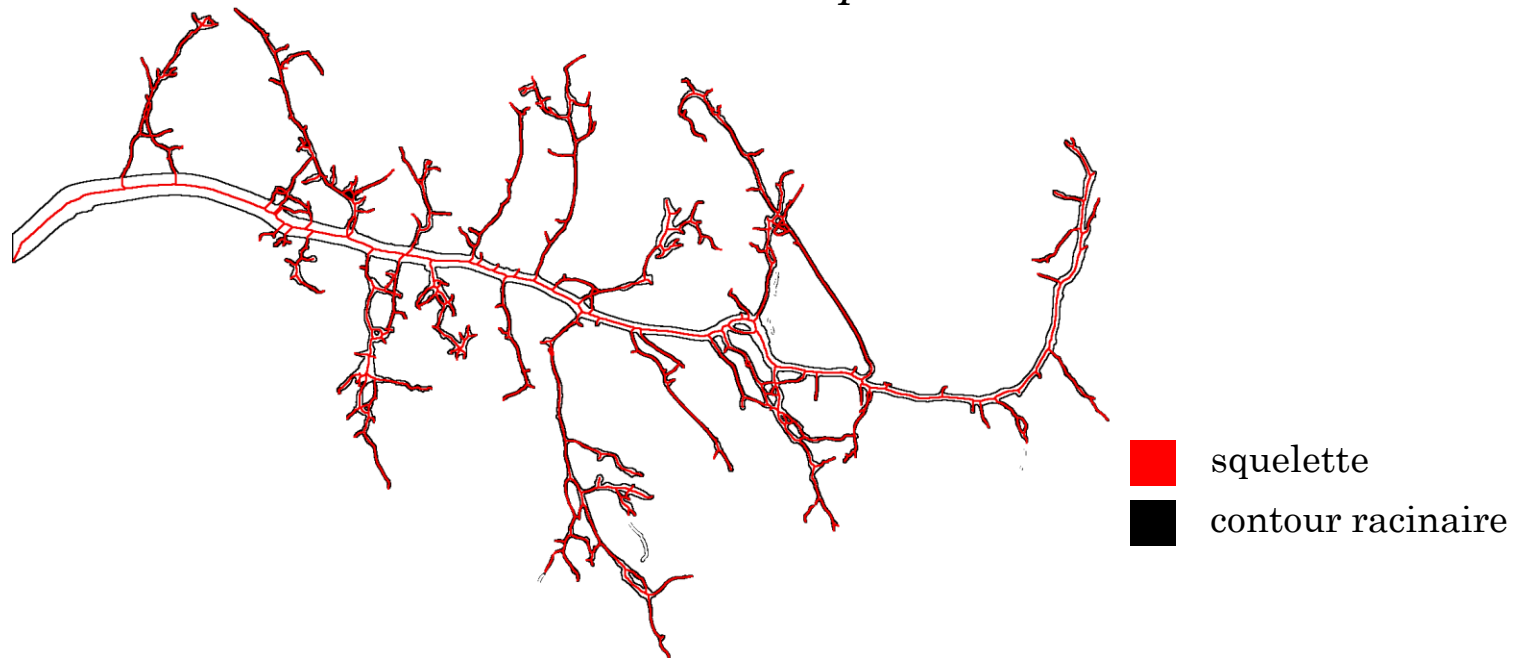


Image binaire obtenue en fonction des cas par des processus de segmentation plus ou moins complexes

DÉCOMPOSITION DU SYSTÈME RACINAIRE

○ Squelettisation

Axe médian obtenu par érosions successives



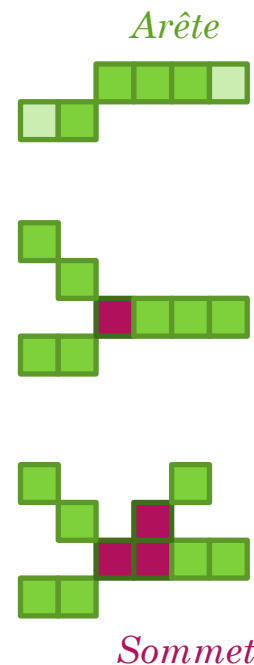
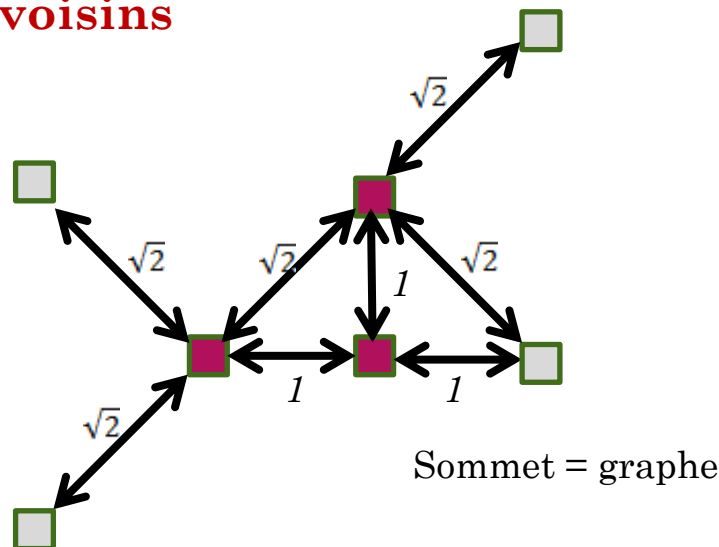
globalement 8-connexe

DÉCOMPOSITION DU SYSTÈME RACINAIRE

○ Arêtes et sommets

Arête : ensemble de pixels connexes du squelette ayant **exactement deux voisins**

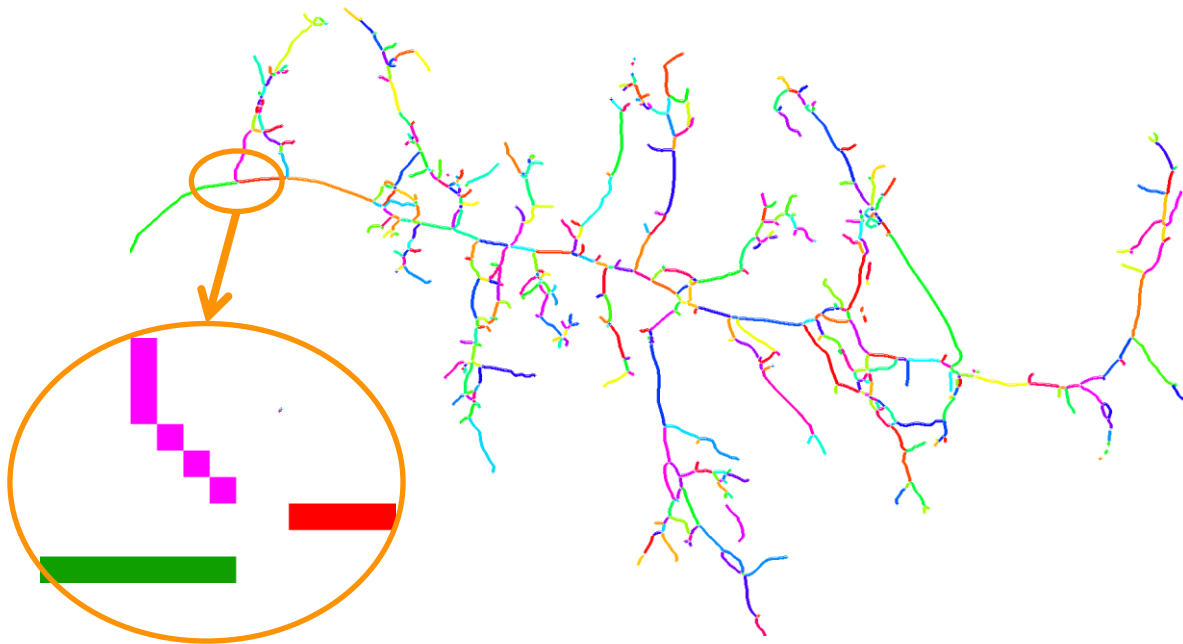
Sommet : ensemble de pixels connexes du squelette ayant **exactement 1 voisin ou au moins 3 voisins**



DÉCOMPOSITION DU SYSTÈME RACINAIRE

- Déconnexion des arêtes

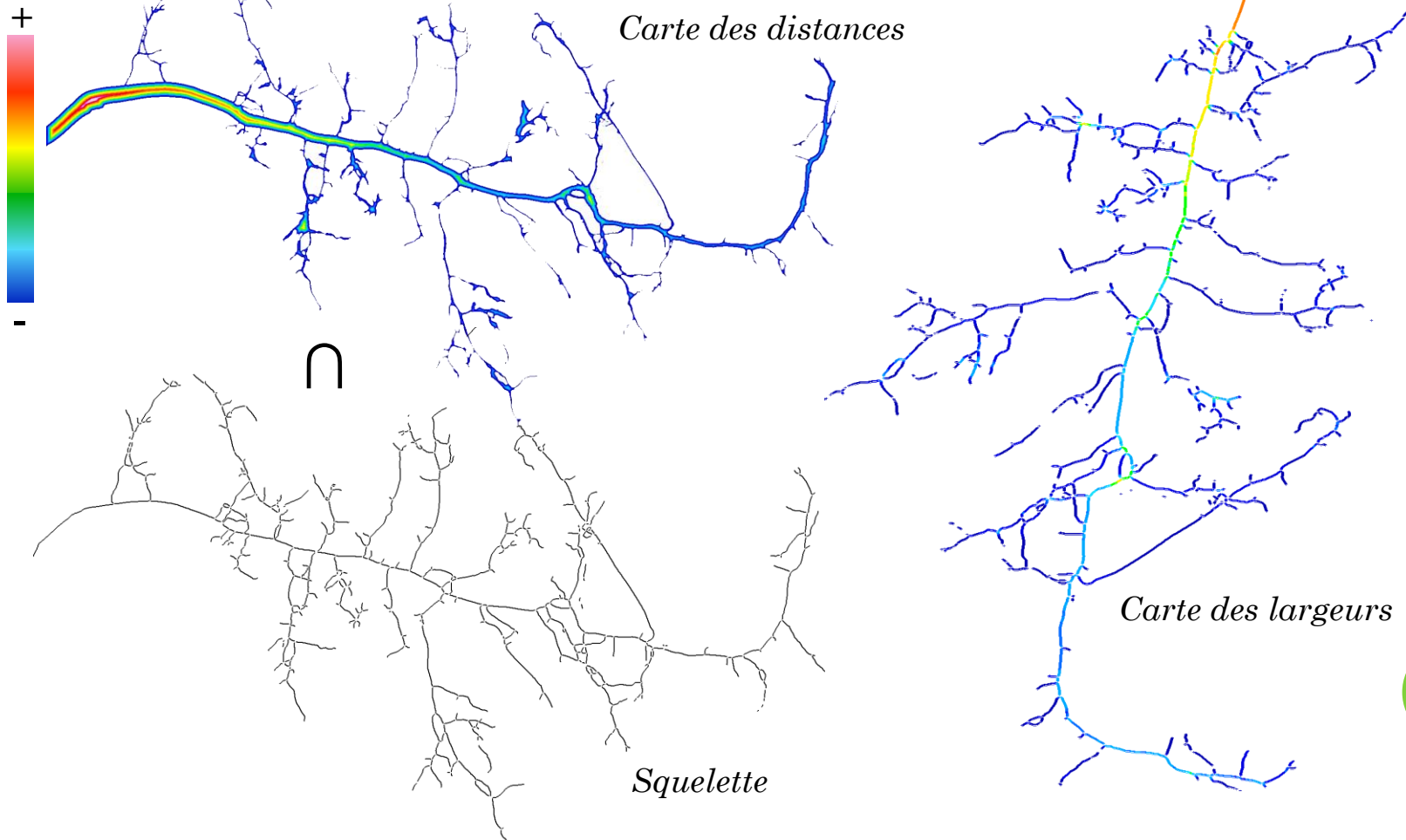
Suppression des (pixels composant les) **sommets**



8-connexe → *longueur curviligne*

MÉTRIQUE DU SYSTÈME RACINAIRE

○ Largeur des racines



STRATÉGIES DE RACCORD

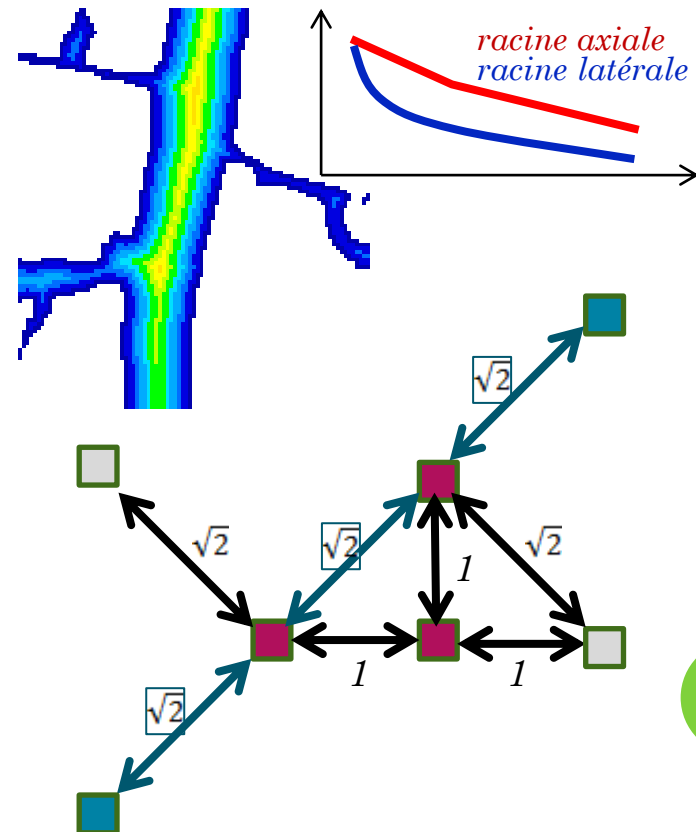
○ Principe de l'approche naïve

Raccorder en chaque sommet **les arêtes de diamètres les plus similaires**

Les diamètres les plus similaires

Si plusieurs candidats

**Le plus court chemin dans le graphe
« sommet »**



STRATÉGIES DE RACCORD

- Un critère de raccord un peu plus complexe

1 Bray-Curtis pour la similarité des diamètres

$$\frac{|d_i - d_j|}{d_i + d_j}$$

Quel diamètre : le suivant, le médian, la moyenne,

2 Distance de raccord

La plus petite si égalité des diamètres

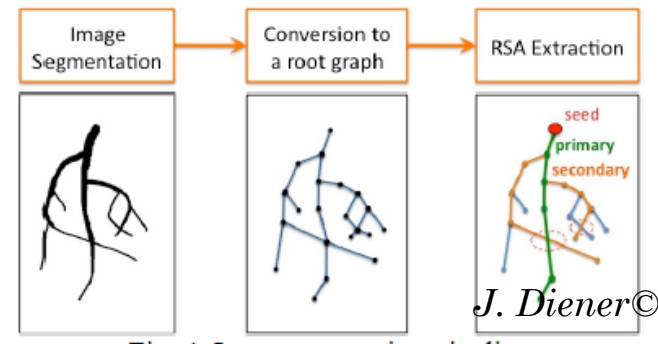
3 Privilégier les orientations

STRATÉGIE DE RACCORD

○ Et si

Diener J. et al. (2013). **An automated image-processing pipeline for high-throughput analysis of root architecture in OpenAlea** Functional-Structural Plant Models, Finland, 85-87

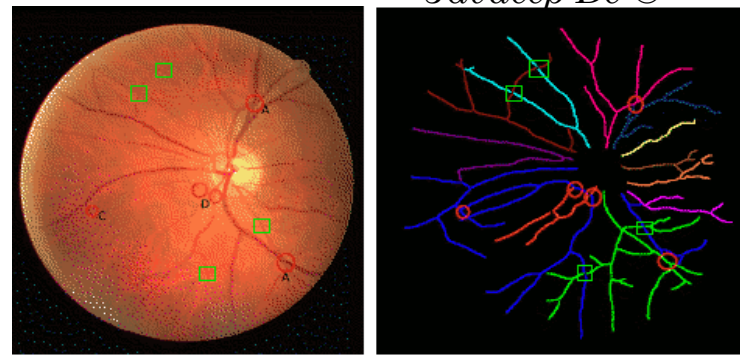
Par graphe de segments



Jaydeep De et al. (2013). **Automated Tracing of Retinal Blood Vessels Using Graphical Models.**, Scandinavian Conference on Image Analysis Finland, 272-289

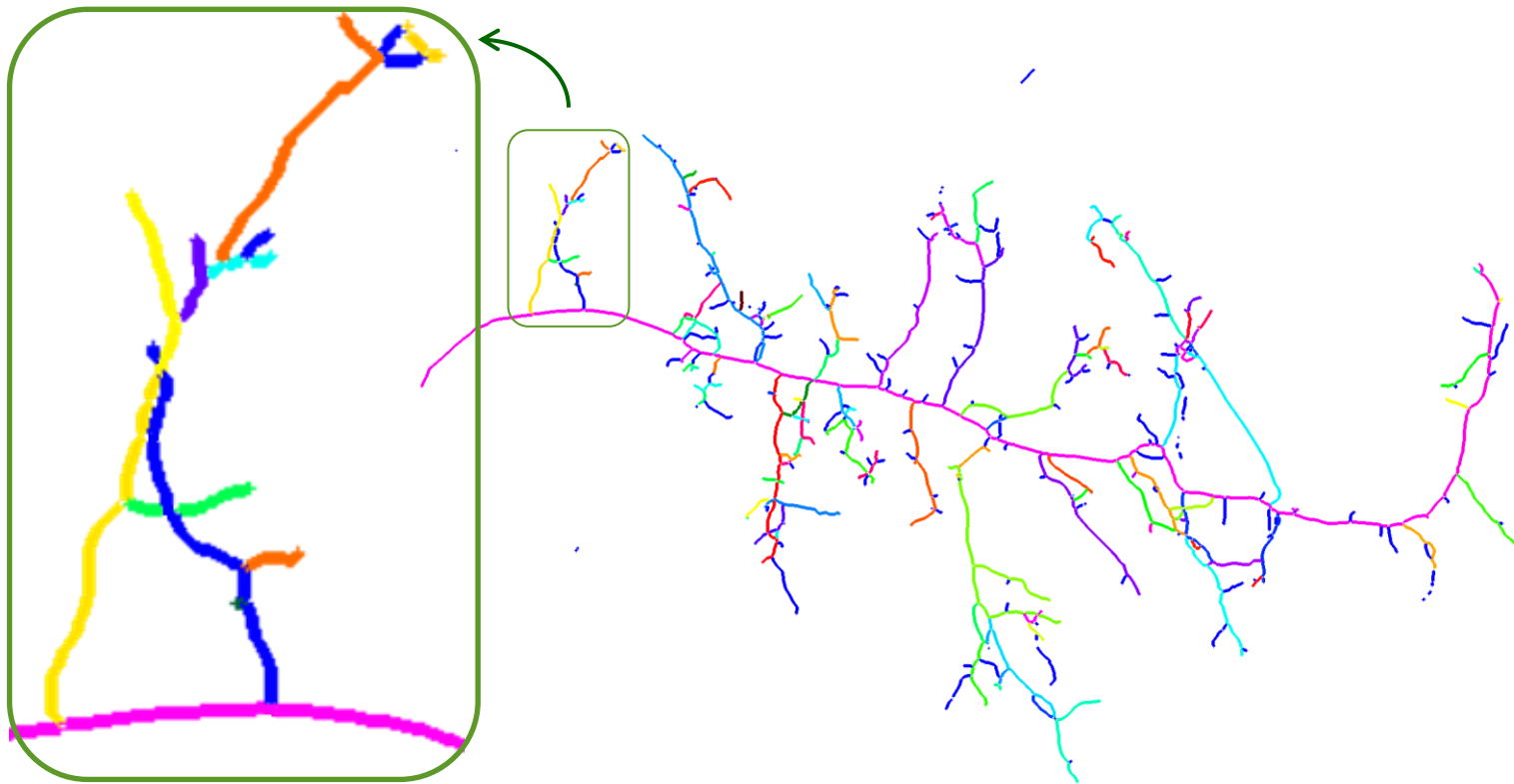
Jaydeep De ©

Fonction Energie pour
définir l'arborescence



RÉSULTATS

- Raccords et labellisation



Des critères de raccord à revoir ou à compléter ?!

RÉSULTATS

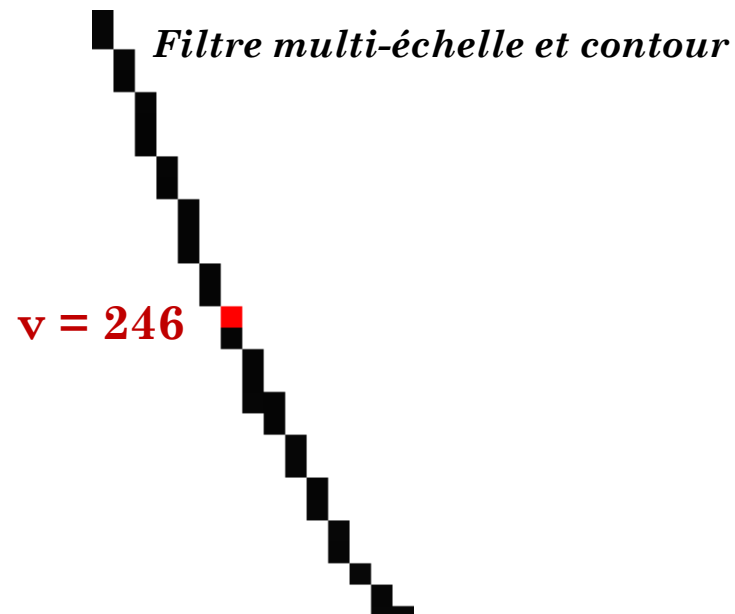
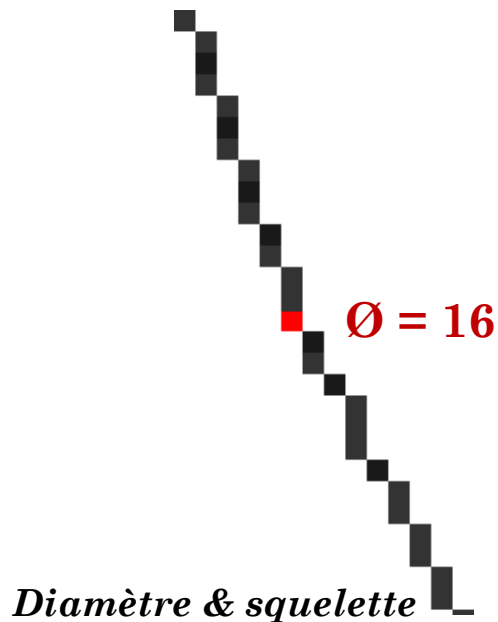
- A propos du filtrage multi-échelle



Des lignes de crêtes relativement superposées...

PERSPECTIVES

- A propos du filtrage multi-échelle



Quels liens entre diamètres et valeurs ...

CONCLUSION

- Premiers résultats encourageants

Mais à approfondir

- Quels liens avec le filtrage multi-échelle ?
- Quel processus de raccord ?
- Quelle classification ?
- ...

A termes, du filtrage à la classification *des systèmes racinaires*