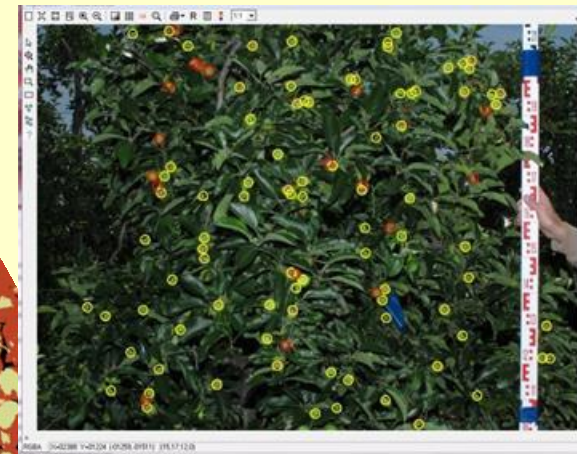


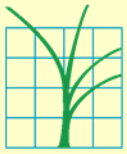
Outils d'analyse d'image pour l'arboriculture fruitière

Pierre VAYSSE
Ctifl



Outils d'analyse d'image

- Analyse de photographies (visible)
 - ❑ Pixfel© pomme et prune
 - ❑ Mécavision
- Analyse hyperspectrales (proche infrarouge)
 - ❑ Aventuria hyperspectral



Objectifs de Pixfel©

- Estimer la qualité commerciale des pommes avant leur entrée en conservation (calibres, coloration), par l'analyse d'image de la couche superficielle des palox.
- Connaître réellement la qualité des pommes mises en conservation.
- Améliorer les méthodes existantes
- Gestion commerciale des lots.
- Un outil de traçabilité station et parcelle.
- Utiliser des outils du commerce.

Principe de Pixfel©

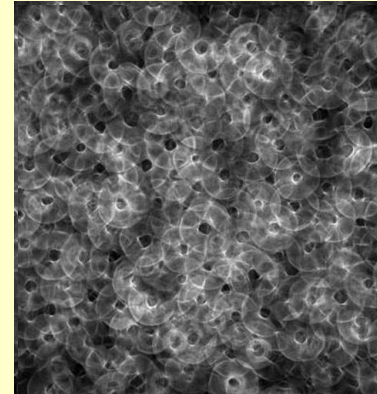
- Estimer la qualité commerciale des pommes avant leur entrée en conservation (calibres, coloration), par l'analyse.



- Représentativité de la couche superficielle

- Estimation des calibres

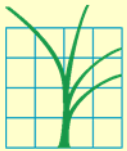
- Transformée de Hough circulaire
- CHTS



- Estimation de la coloration

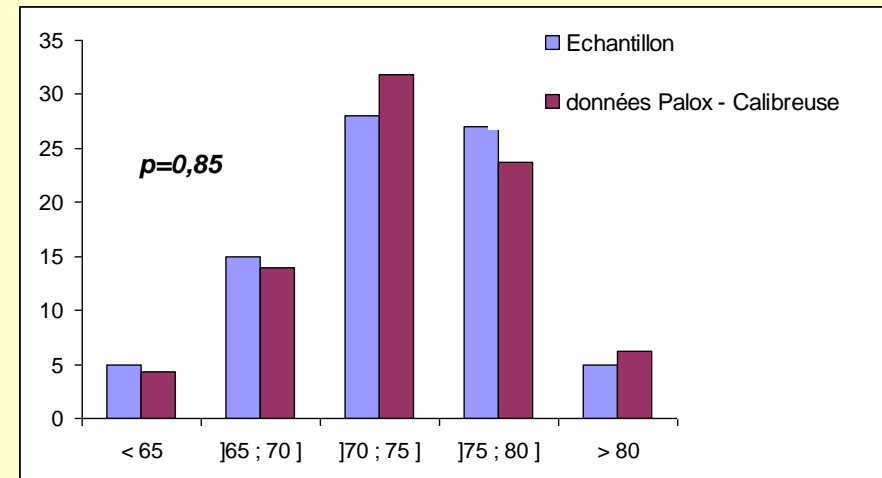
- Classification dans l'espace couleur





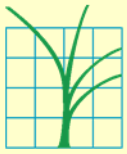
Pixfel© - Représentativité de la couche superficielle

Distributions ajustées

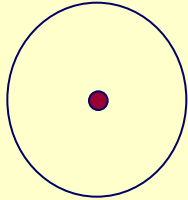


Moyenne représentative : erreur < 1mm

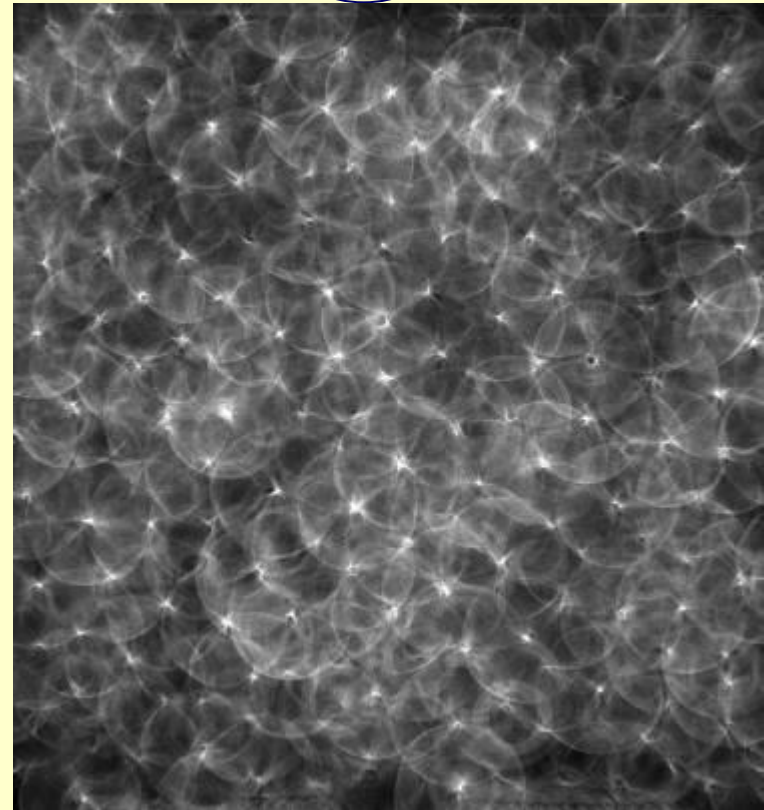
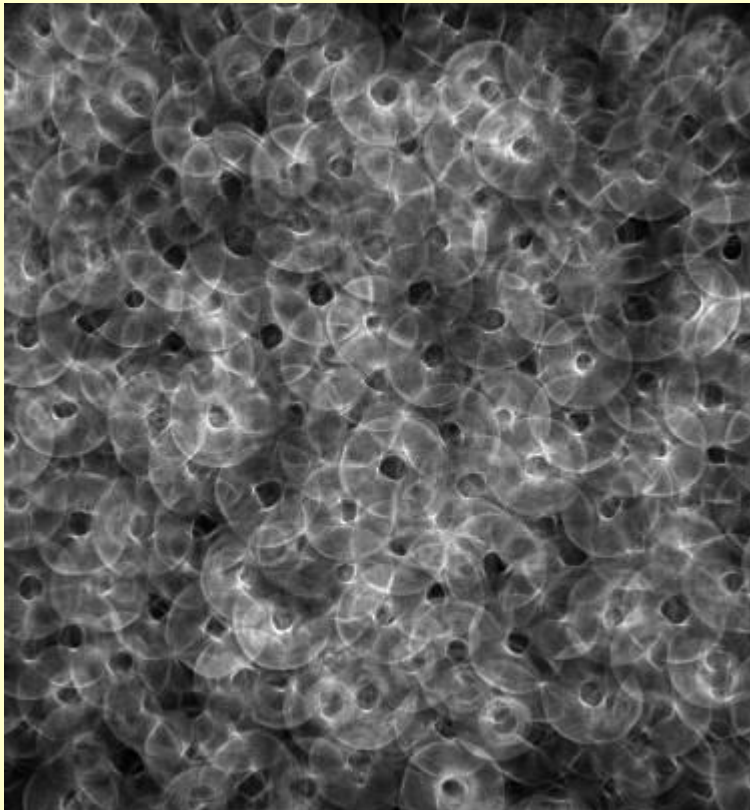
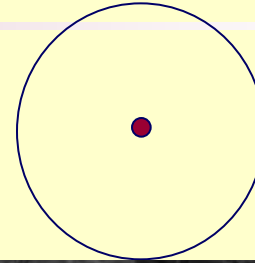
Photo numérique



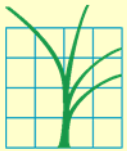
Pixfel© - Étude calibre - Principe



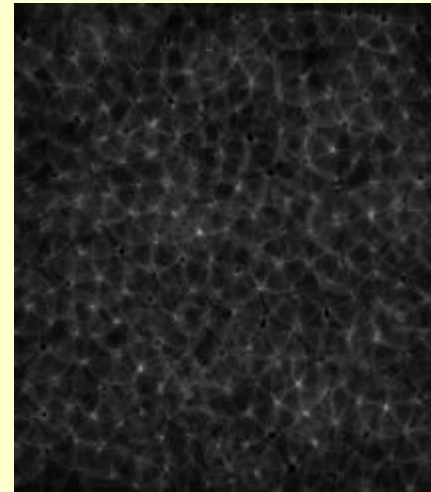
CHTS



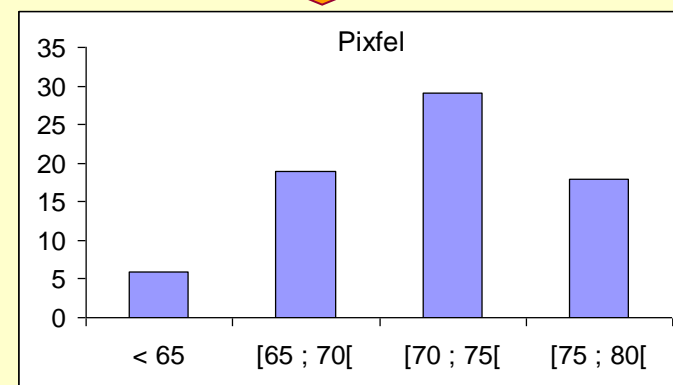
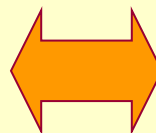
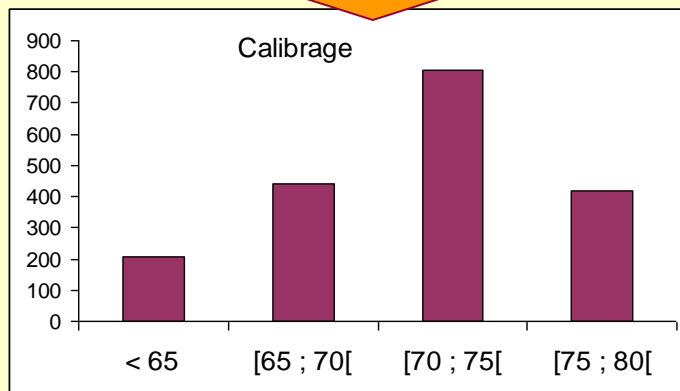
Circular Hough Transform Space



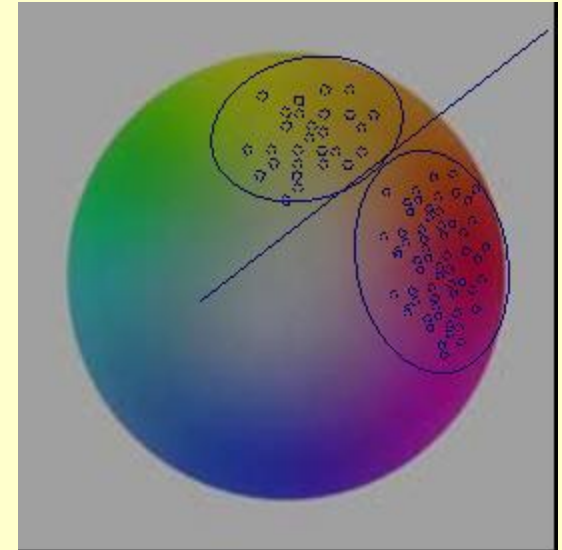
Pixfel© - Étude calibre - Validation



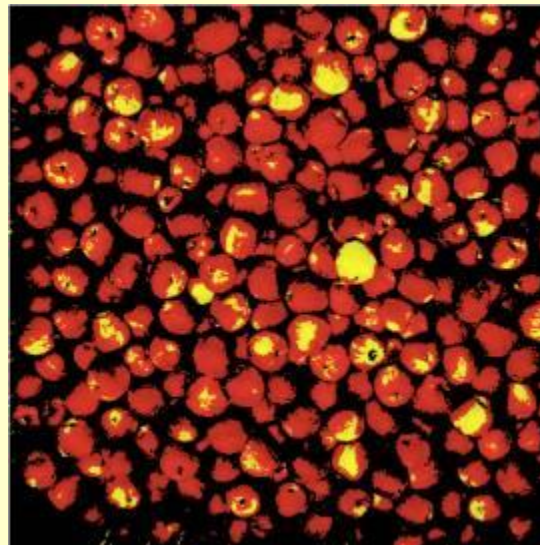
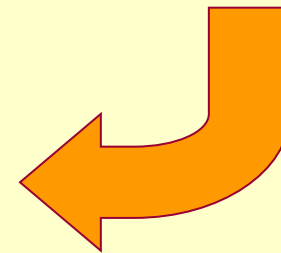
calibrage



Pixfel© - Étude couleur



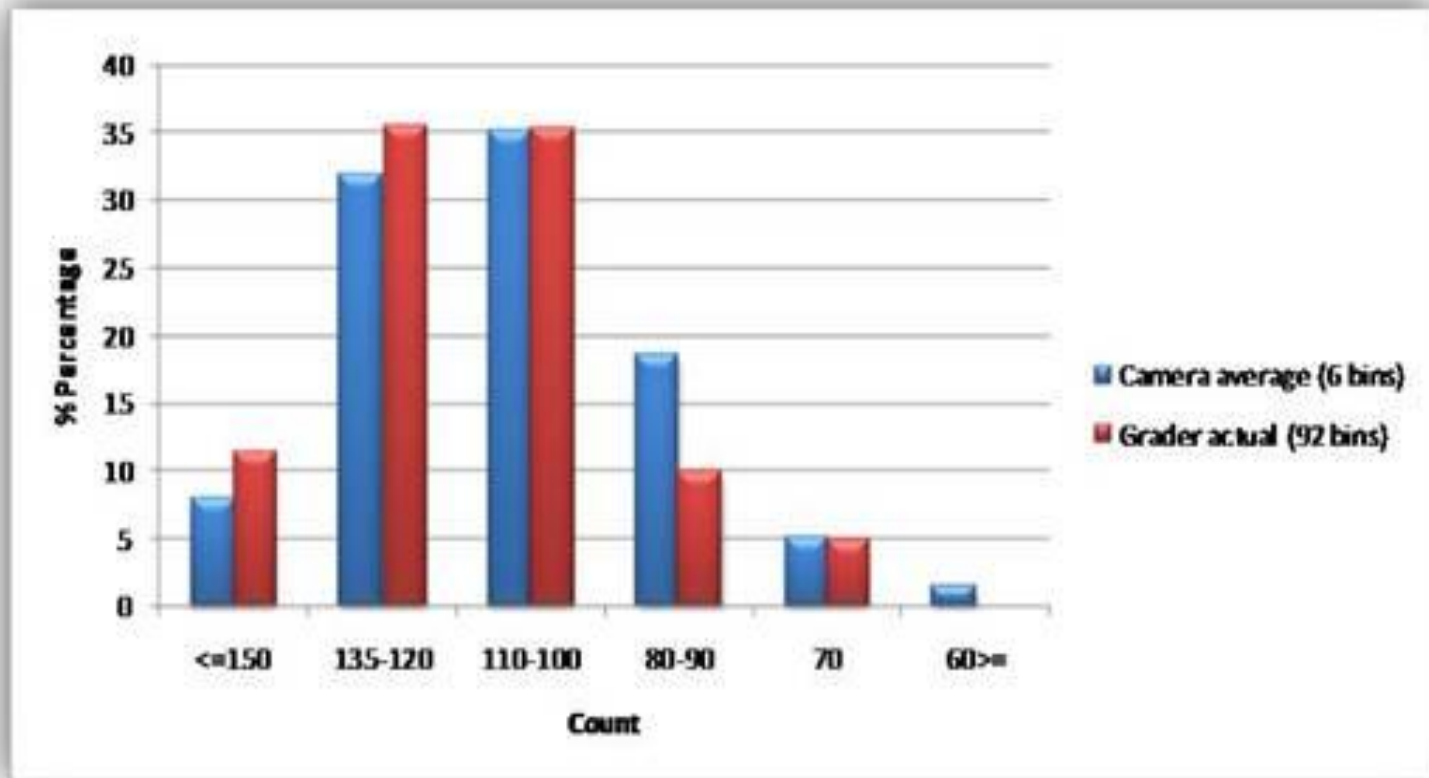
Classification dans
l'espace couleur



Classification couleur

Validation professionnelle

Apple fruit Packhouse and Pixfel comparison





Pixfel® Capture

Données

Variété: **Ariane**

Code BL: **1**

Code parcelle: **1**

Code ligne: **1**

Code récolte: **1**

Photo

Prendre la photo

Ctifl

ims

ENITA de Bordeaux

Pixfel® Process

Base de données: **1 images à traiter** **Filtrer**

Traitement

Image:

Calibration

Calibration image **Calibration couleurs**

Lancer le traitement

Ctifl

ims

ENITA de Bordeaux

Pixfel® Rapport

Rapport: **Diamètre, poids pondéré et coloration** **Créer rapport**

Fichier	Variété	Code BL	Code ligne	Code parcelle	Code récolte	Date	<65m
IMG_0641.JPG	Gala	1	1			15/04/2013	5
IMG_0778_1.jpg	Fuji	test				29/04/2013	0
IMG_0173_1.jpg	Galaxy	99	999	9999	9	29/04/2013	2
IMG_0781_1.jpg	Fuji	77	77	77	77	29/04/2013	21
IMG_0092_1.jpg	Gala	9	99	999		29/04/2013	0

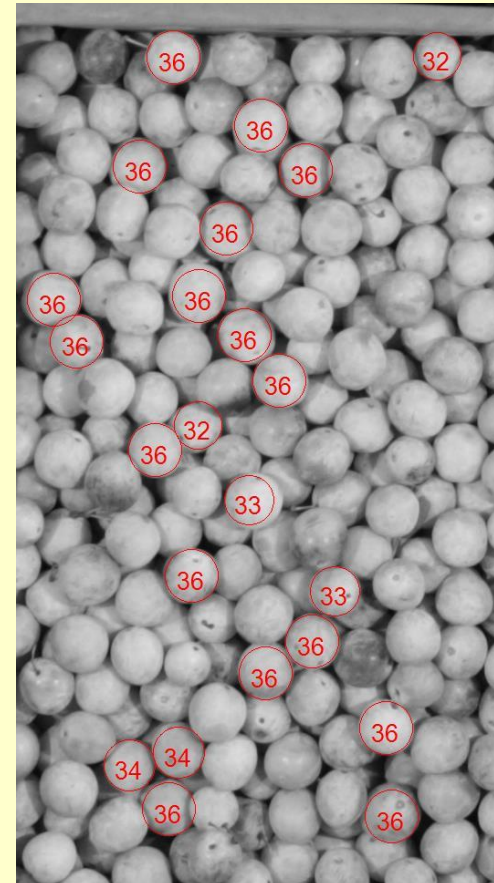
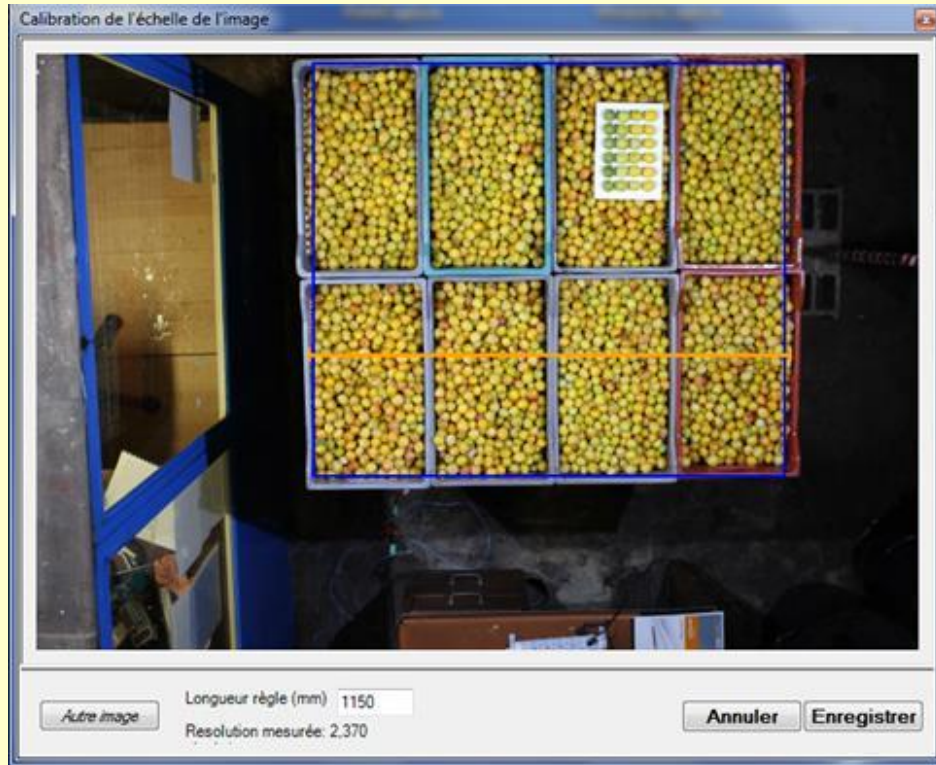


Matériel nécessaire



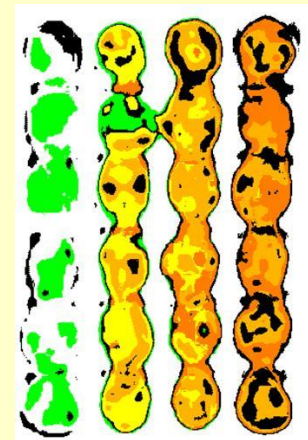
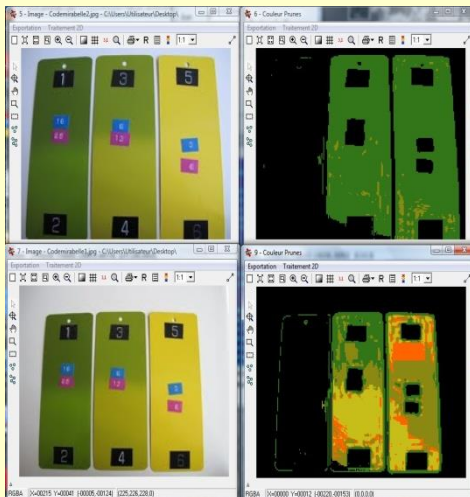
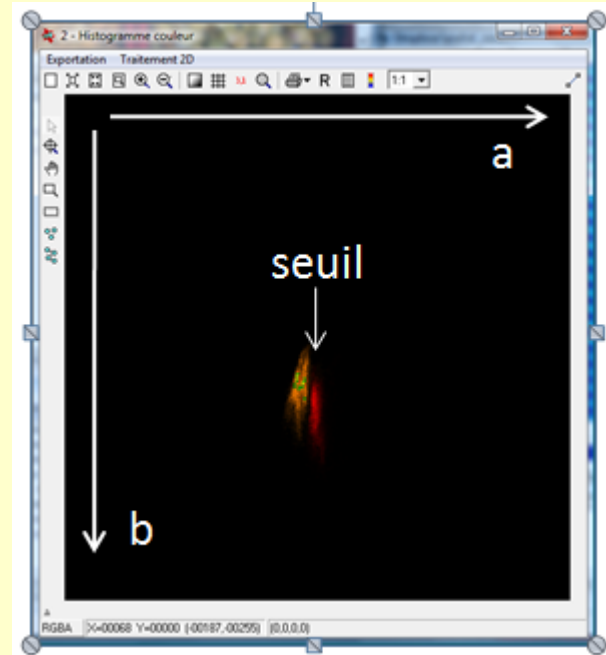
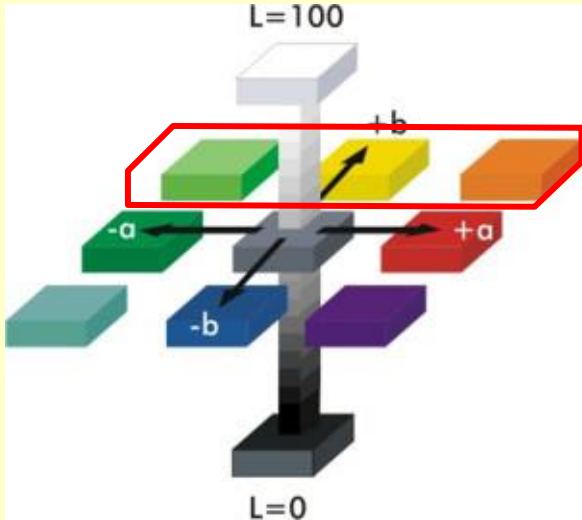
Appareil photo Canon EOS
(400D ou supérieur)
Objectif Canon EF 28 mm

Pixfel© prune : calibre

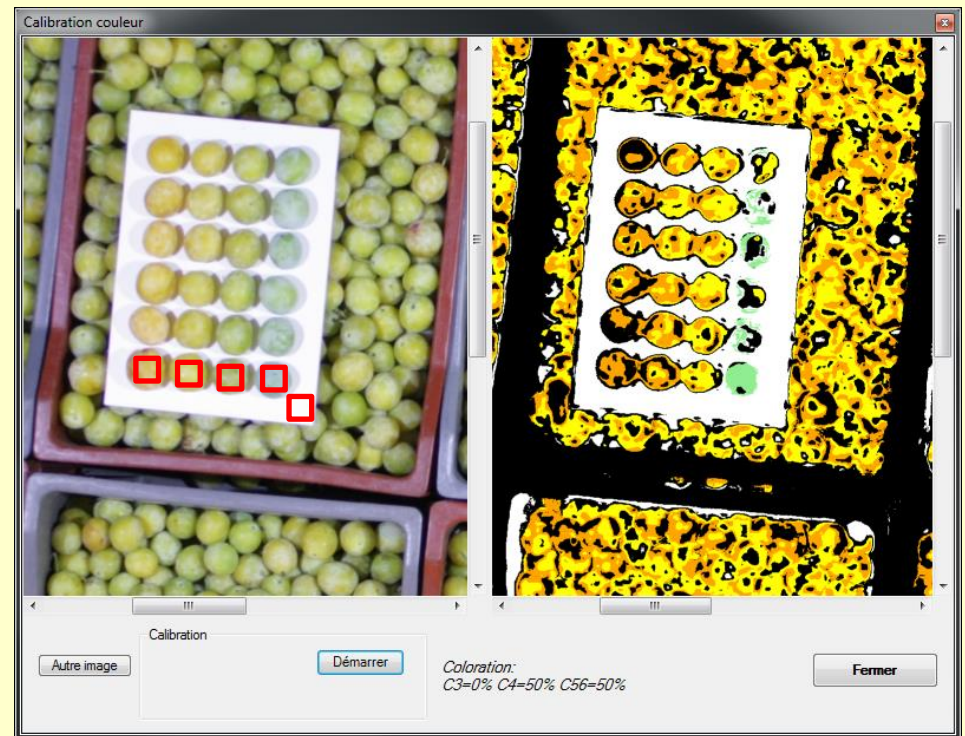


Fruits détectés dans une
caisse avec rayon en
pixels marqué

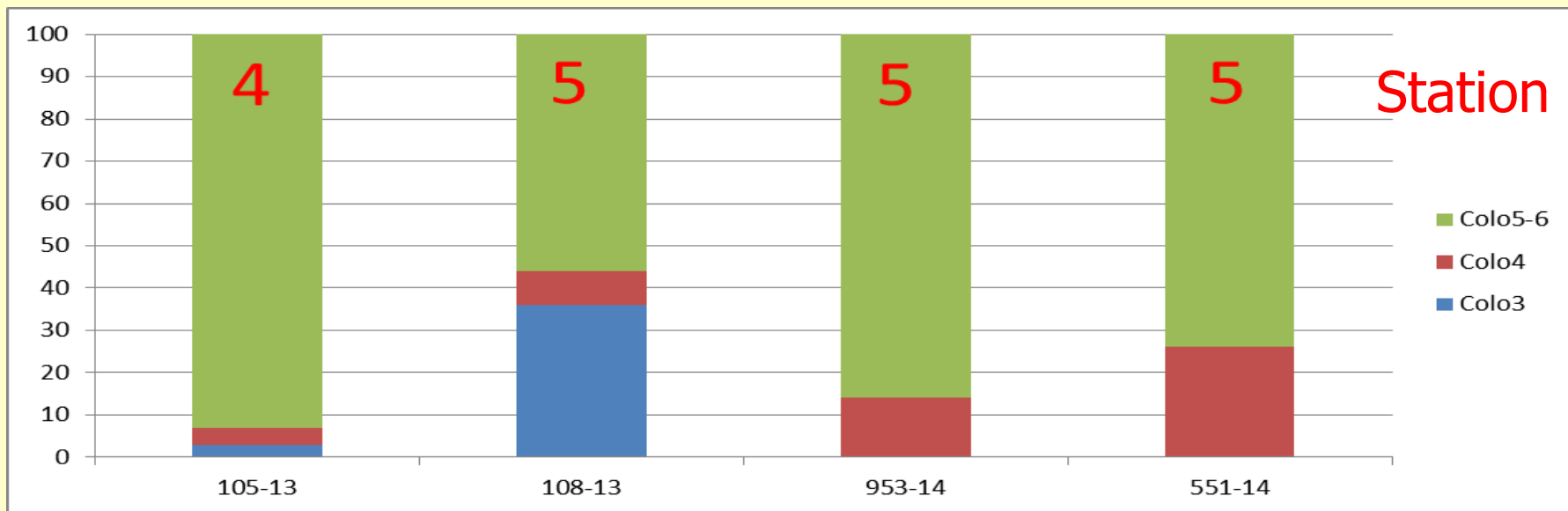
Pixfel© prune : segmentation couleur



Calibration image et couleur



Coloration des prunes

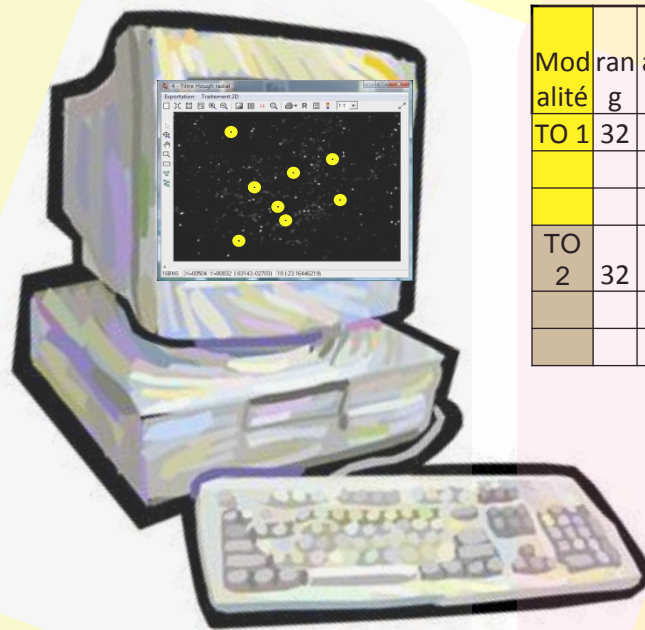


Objectifs de MécaVision©

- Projet Casdar : Alternative complète ou partielle à l'éclaircissage chimique
- Utilisation des outils mécaniques existants :
 - Sur fleur : Darwin
Effleureuse
 - Sur fruits : Vibreur
- Utiliser l'analyse d'image pour piloter les éclaircissages chimiques et/ou mécaniques :
 - Réduire la sujétion comptage manuel
 - Augmenter la représentativité des mesures
- Livrer un outil de décision pratique au producteur,
- Utilisation pour la prévision de récolte.



Mécavision©



Mod alité	ran g	N° arbr e	N° photo	Inflo r	Flor aiso n	Nou aiso n	Fruit s
TO 1	32	1	952	74	109	327	167
		2	954	64	88	264	84
		3	955	49	82	246	47
TO 2	32	1	956	77	57	171	167
		2	957	71	68	204	84
		3	958	79	95	285	47



Prise de vue
Zone d'intérêt

Analyse des
images
traitement

Pilotage de
l'éclaircissage

Prises de vue : méthode Irstea



Canon G11- G16:

ISO : 200-400

Position manuel M

Vitesse : 1/3200^{ème}

Diaphragme : F 8

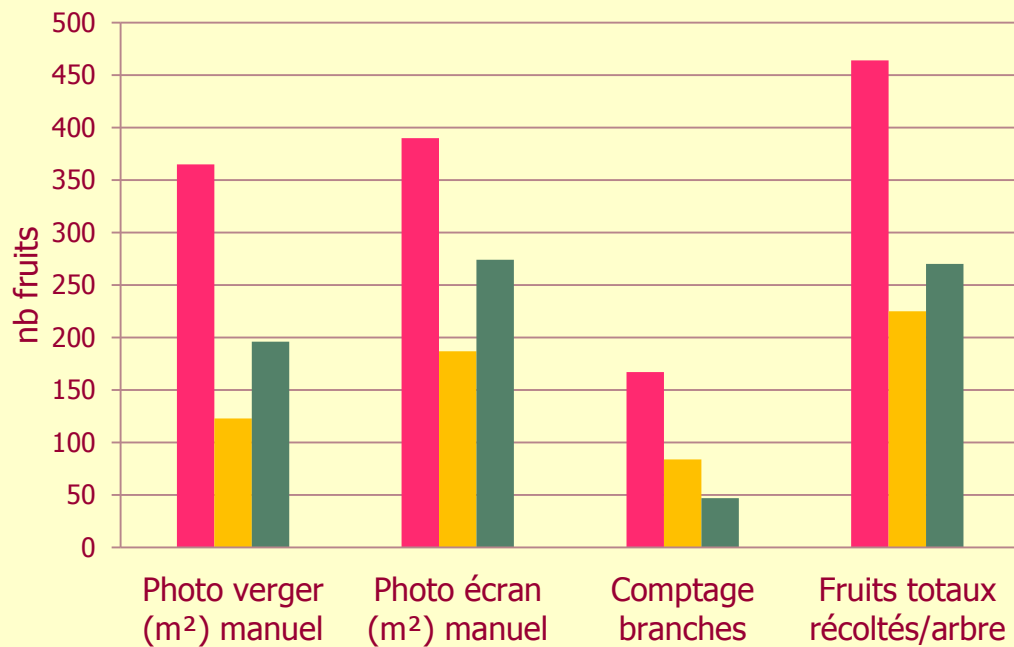
Flash Speedlite 580 EXII- mode manuel



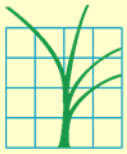
Validation zones d'intérêt

Comparaison comptage photo/branche fruitière

Ariane



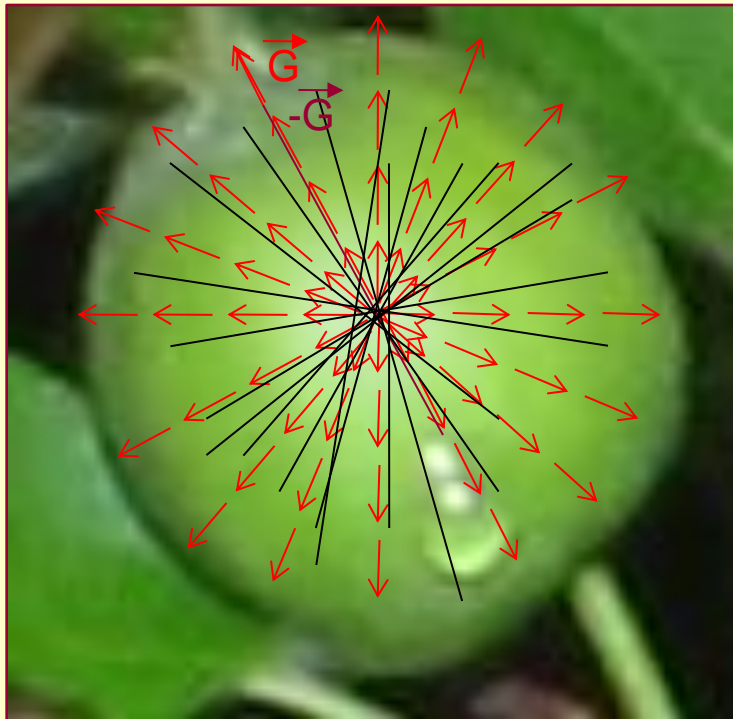
- Témoign
- Darwin+EC
- Darwin+ EC localisé



Traitement : Transformée Hough radiale (HR)

« luminance »

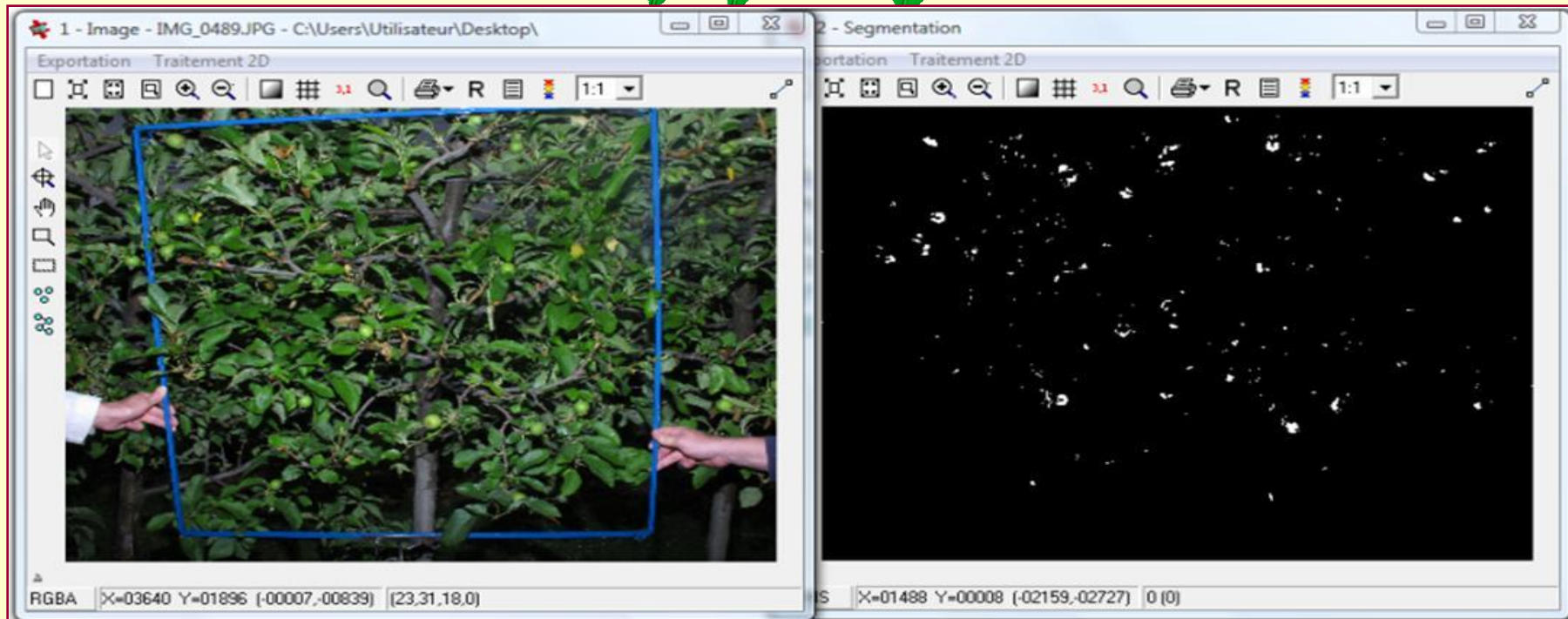
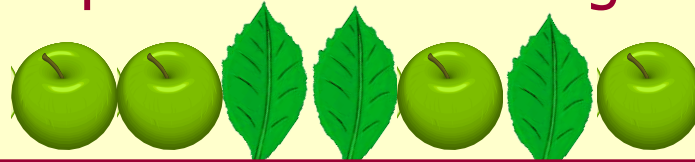
- Pour chaque point on trace un segment dans la direction inverse du vecteur gradient

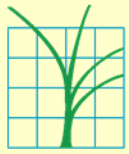


Traitement : Champs de Markov

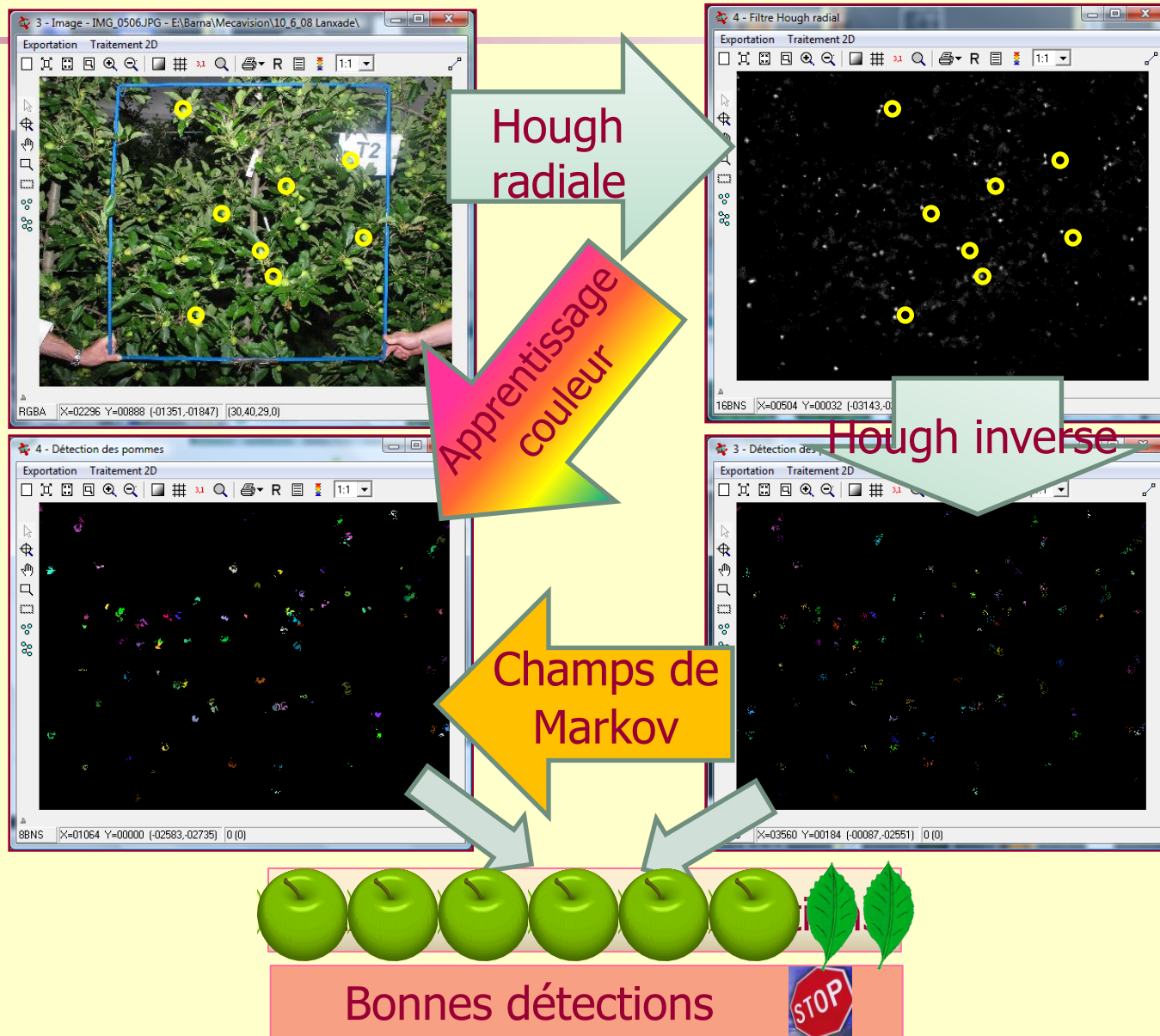
« attributs de couleur : teinte-saturation »

- La probabilité qu'un pixel soit considéré *pomme* dépend de sa couleur ainsi que de son voisinage





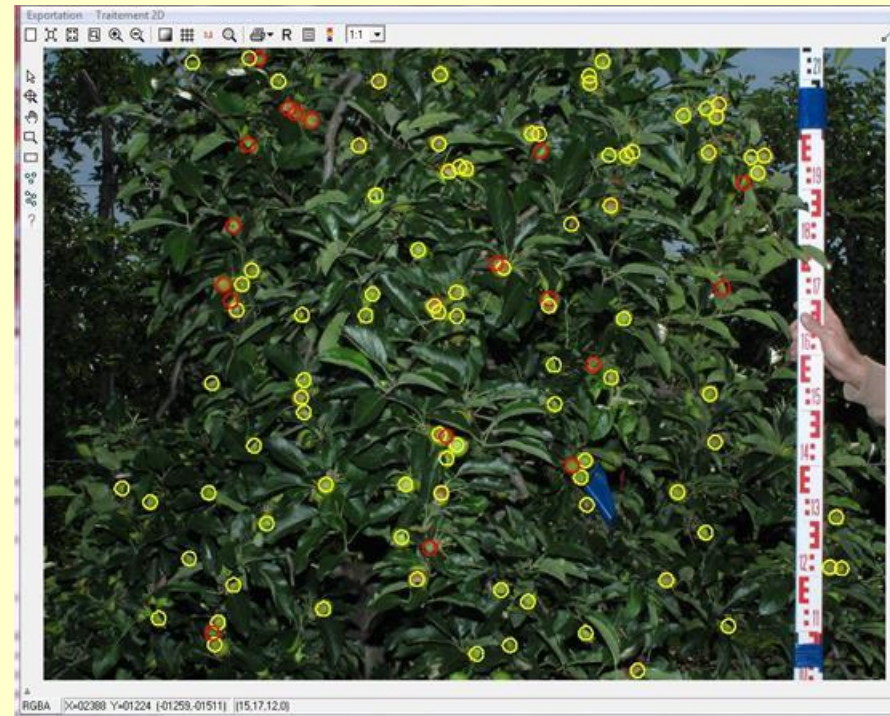
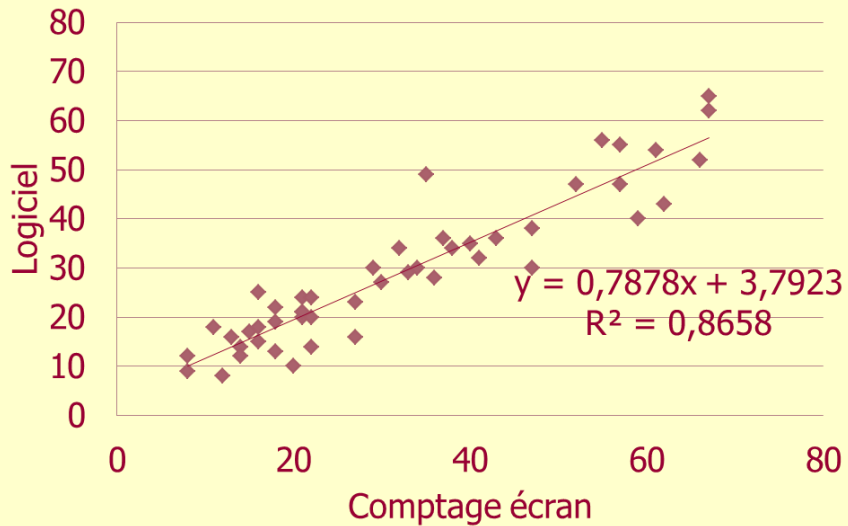
Principe de l'algorithme de vision "vert"



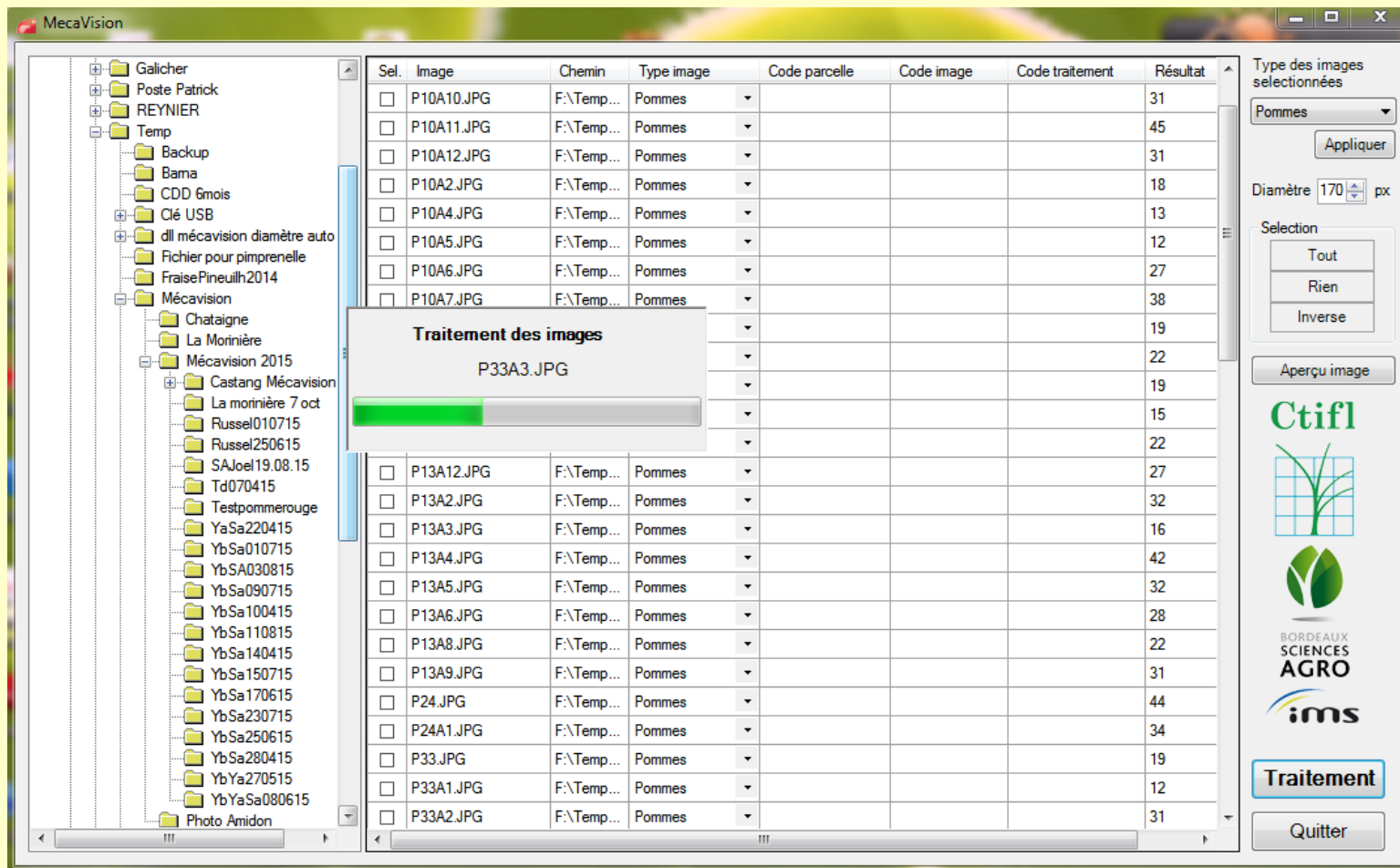
Mécavision©



Mécavision nov11



Principe de Mécavision© « professionnel »



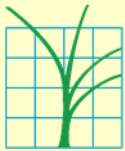
The screenshot displays the MecaVision software interface. On the left, a file explorer shows a directory structure with folders like 'Galicher', 'Poste Patrick', 'REYNIER', 'Temp', 'Backup', 'Bama', 'CDD 6mois', 'Clé USB', 'dll méca vision diamètre auto', 'Fichier pour pimprenelle', 'Fraise Pineuilh2014', 'Mécavision', 'Chataigne', 'La Morinière', 'Mécavision 2015', 'Castang Mécavision', 'La morinière 7 oct', 'Russel010715', 'Russel250615', 'SAJoel19.08.15', 'Td070415', 'Testpommerouge', 'YaSa220415', 'YbSa010715', 'YbSA030815', 'YbSa090715', 'YbSa100415', 'YbSa110815', 'YbSa140415', 'YbSa150715', 'YbSa170615', 'YbSa230715', 'YbSa250615', 'YbSa280415', 'YbYa270515', 'YbYaSa080615', and 'Photo Amidon'.

The central table lists image processing results:

Sel.	Image	Chemin	Type image	Code parcelle	Code image	Code traitement	Résultat
<input type="checkbox"/>	P10A10.JPG	F:\Temp...	Pommes				31
<input type="checkbox"/>	P10A11.JPG	F:\Temp...	Pommes				45
<input type="checkbox"/>	P10A12.JPG	F:\Temp...	Pommes				31
<input type="checkbox"/>	P10A2.JPG	F:\Temp...	Pommes				18
<input type="checkbox"/>	P10A4.JPG	F:\Temp...	Pommes				13
<input type="checkbox"/>	P10A5.JPG	F:\Temp...	Pommes				12
<input type="checkbox"/>	P10A6.JPG	F:\Temp...	Pommes				27
<input type="checkbox"/>	P10A7.JPG	F:\Temp...	Pommes				38
							19
							22
							19
							15
							22
<input type="checkbox"/>	P13A12.JPG	F:\Temp...	Pommes				27
<input type="checkbox"/>	P13A2.JPG	F:\Temp...	Pommes				32
<input type="checkbox"/>	P13A3.JPG	F:\Temp...	Pommes				16
<input type="checkbox"/>	P13A4.JPG	F:\Temp...	Pommes				42
<input type="checkbox"/>	P13A5.JPG	F:\Temp...	Pommes				32
<input type="checkbox"/>	P13A6.JPG	F:\Temp...	Pommes				28
<input type="checkbox"/>	P13A8.JPG	F:\Temp...	Pommes				22
<input type="checkbox"/>	P13A9.JPG	F:\Temp...	Pommes				31
<input type="checkbox"/>	P24.JPG	F:\Temp...	Pommes				44
<input type="checkbox"/>	P24A1.JPG	F:\Temp...	Pommes				34
<input type="checkbox"/>	P33.JPG	F:\Temp...	Pommes				19
<input type="checkbox"/>	P33A1.JPG	F:\Temp...	Pommes				12
<input type="checkbox"/>	P33A2.JPG	F:\Temp...	Pommes				31

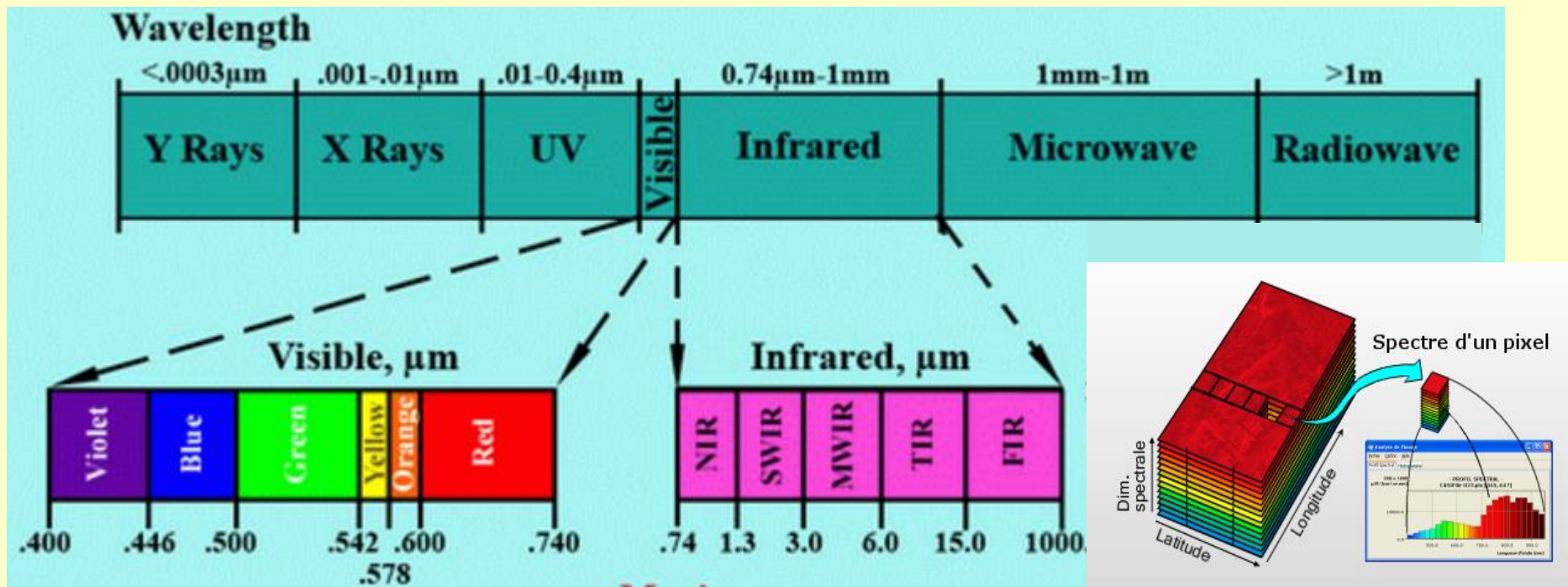
A modal dialog titled 'Traitement des images' is open, showing 'P33A3.JPG' with a progress bar.

The right sidebar contains settings: 'Type des images sélectionnées' set to 'Pommes', 'Diamètre' set to '170 px', and buttons for 'Appliquer', 'Tout', 'Rien', 'Inverse', 'Aperçu image', 'Traitement', and 'Quitter'.



Projet Aventuria

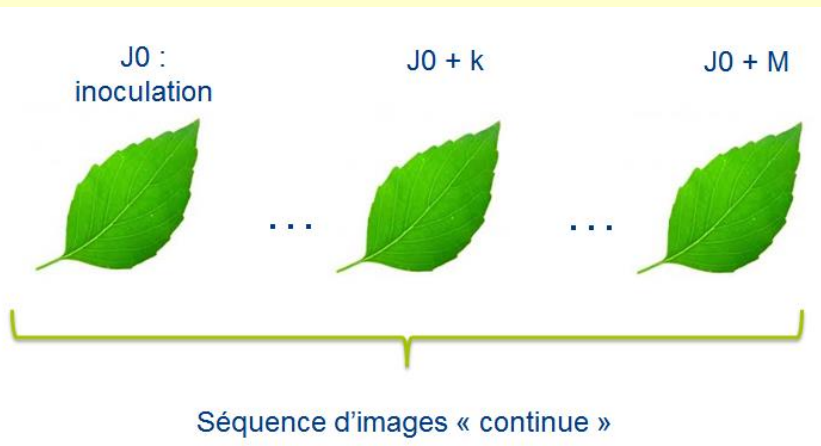
Détection précoce des maladies fongiques :
tavelure du pommier et anthracnoses du noyer
par imagerie hyperspectrale.



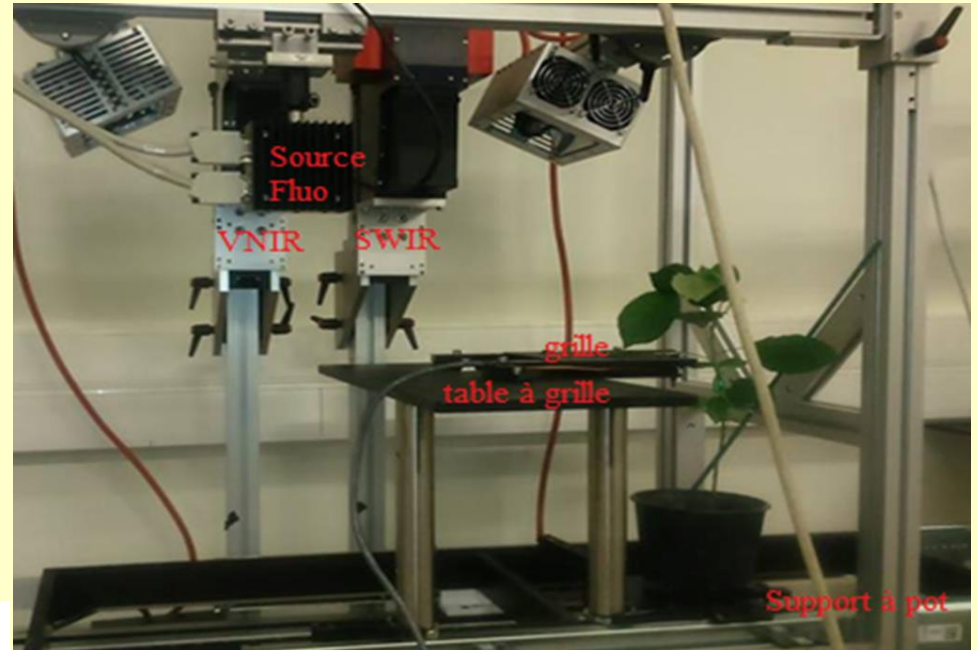
Projet Aventuria



1-Inoculation



3-Traitement des images



2-Mesures hyperspectrales

4-Vers un outil de terrain

Conclusion

- Intérêt de nouveaux outils :
 - Améliorer les méthodes existantes
 - Rapidité, représentativité, objectivité, traçabilité, fiabilité,
- Limites :
 - Intégration dans des systèmes existants, nécessite une appropriation des outils,
- Des adaptations possibles au pommier à cidre....