

Déploiement et mise en œuvre d'un réseau de neurones pour la classification du contenu d'images de manguiers

Guilhem Barthes

11 Juin 2017

Unité de recherche HortSys (Cirad)



Table des matières

Contexte et planification

Objectifs et contexte

Organisation temporelle

Le réseau de neurones

Les images de manguiers

Résultats préliminaires

Évaluation du réseau de neurones

Définition de la vérité terrain

Conditions d'acquisition

Influence des paramètres du réseau de neurones

Conclusion

Contexte et planification

Objectifs et contexte

Objectifs et contexte

- **Projet PixYield** : estimation production fruitière pays tropicaux
- Objectif : **réseau de neurones** pour la segmentation d'images / **détection de fruits**



(a) Exemple d'un réseau de segmentation



(b) Exemple d'un réseau de détection

Figure 1 – Exemple de résultats obtenus avec un réseau de neurones

Contexte et planification

Organisation temporelle

Organisation temporelle

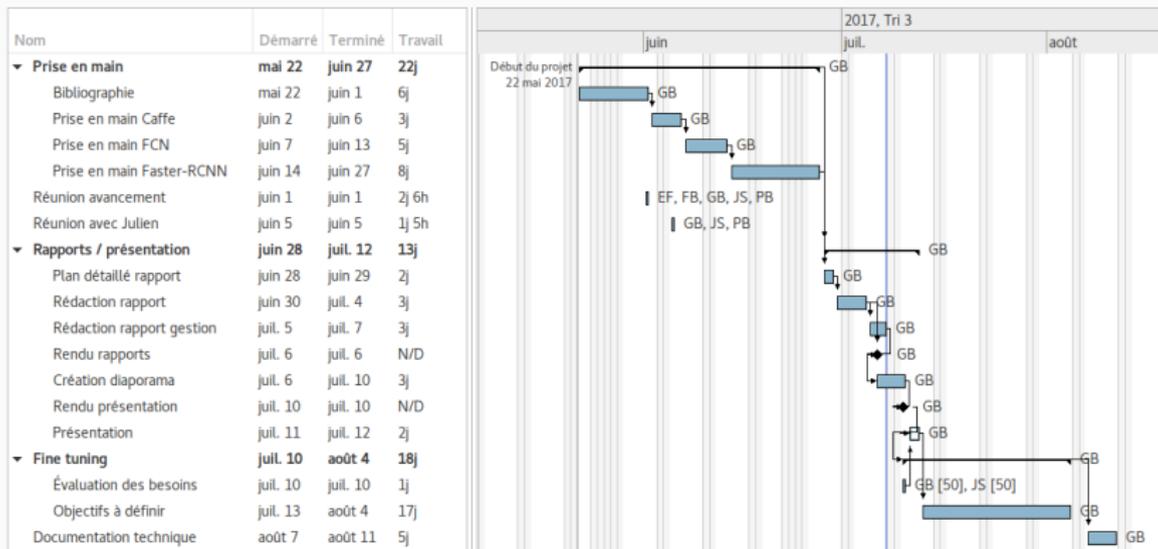


Figure 2 – Organisation temporelle du projet

- Dépendance à la fourniture des images de mangues
- Utilisation de données d'autres chercheurs

Contexte et planification

Le réseau de neurones

Le réseau de neurones

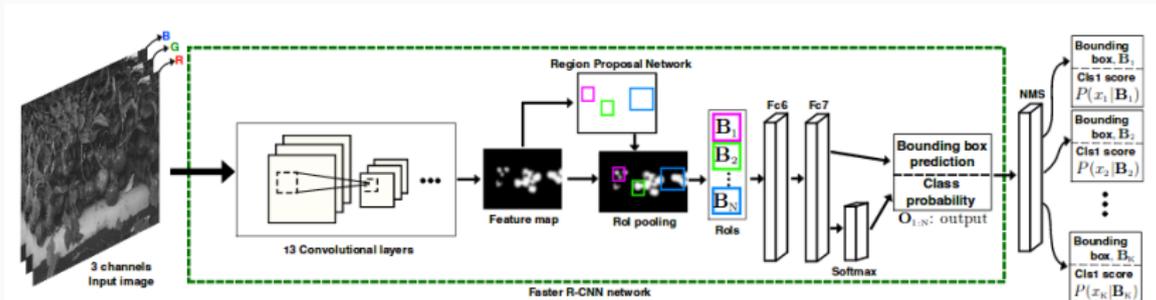


Figure 3 – Schéma simplifié du réseau de neurones *py-faster-RCNN*. Extrait de I. Sa, Z. Ge, F. Dayoub, B. Uproft, T. Perez, et C. McCool, « DeepFruits : A Fruit Detection System Using Deep Neural Networks », *Sensors*, vol. 16, n° 8, p. 1222, août 2016.



Figure 4 – Localisation des fruits par fenêtre glissante de taille variable.

Contexte et planification

Les images de manguiers

Les images de manguiers



(a) Exemple de la variabilité des mangues sur des images de manguiers sur pied.



(b) Exemple d'annotations fournies par le réseau de neurones.

Figure 5 – Exemple d'images et leurs annotations.

- Temps annotation manuelle : 2h pour 80 images (339 mangues)

Contexte et planification

Résultats préliminaires

Résultats préliminaires

mango detections on 20151124T041816.376577.119571018.png with p(mango | box) \geq 0.8



mango detections on (KG7_N_2_45) with p(mango | box) \geq 0.8



- Entraînement sur des images de mangues australiennes
- **Bon résultats** sur leurs images australiennes et les nôtres
- **Bonne gestion** des occultations mais perfectible

Évaluation du réseau de neurones

Définition de la vérité terrain

Définitions statistiques

- Besoin d'un indicateur dont la signification est connue
- Matrice de confusion :



(a) Vrai positif (VP)

(b) Faux positif (FP)

(c) Faux négatif (FN)

Figure 6 – Exemple des trois cas possibles. En rouge, l'annotation de référence et en bleu l'annotation testée.

- Absence de connaissance de la VN

		Référence	
		+	-
Test	+	VP	FP
	-	FN	VN

- Précision :

$$P = \frac{VP}{VP + FN}$$

- Rappel :

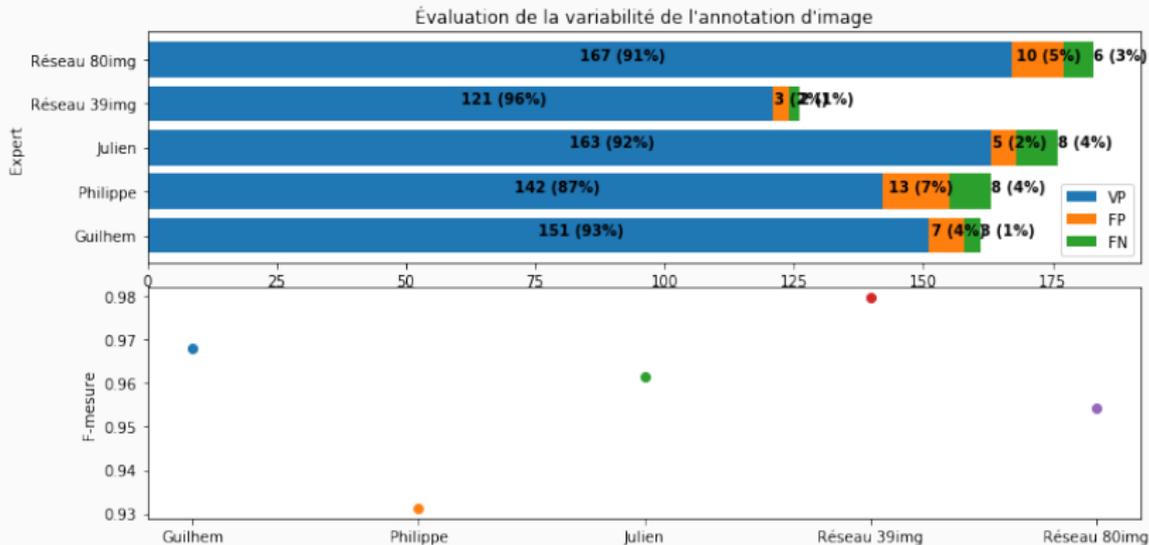
$$R = \frac{VP}{VP + FP}$$

- F-mesure :

$$F_1 = 2 \frac{P * R}{P + R}$$

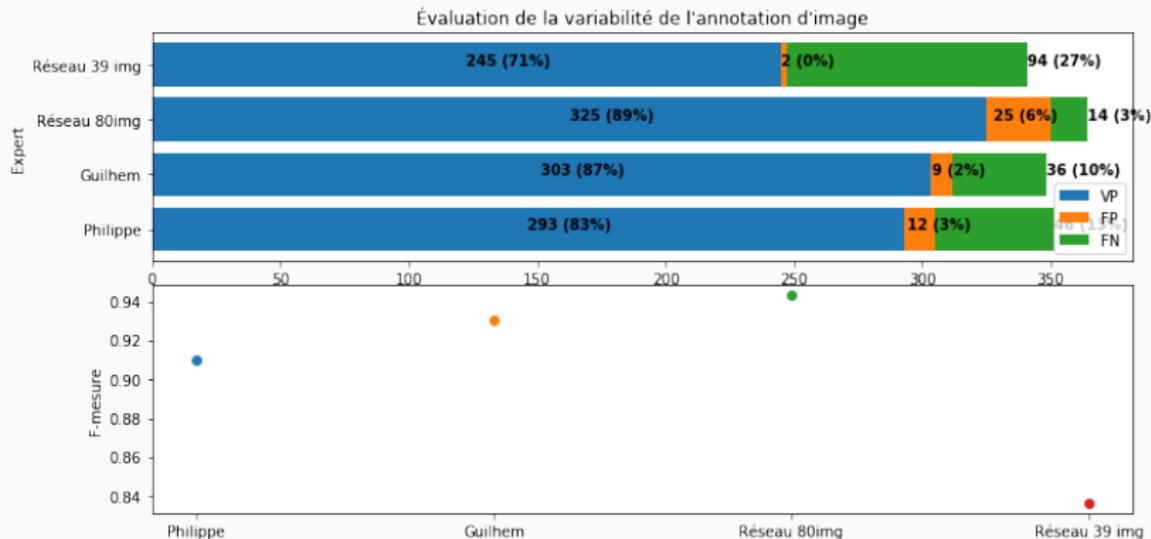
- Compromis entre rappel et précision

Reproductibilité des annotateurs



- Annotations d'images et de leur miroir vertical
- 3 annotateurs humains et deux versions du réseau de neurones
- Définition de l'intervalle de certitude

Variabilité entre annotateurs



- Comparaison à l'annotateur Julien
- Peu de FP (sauf réseau 80img)

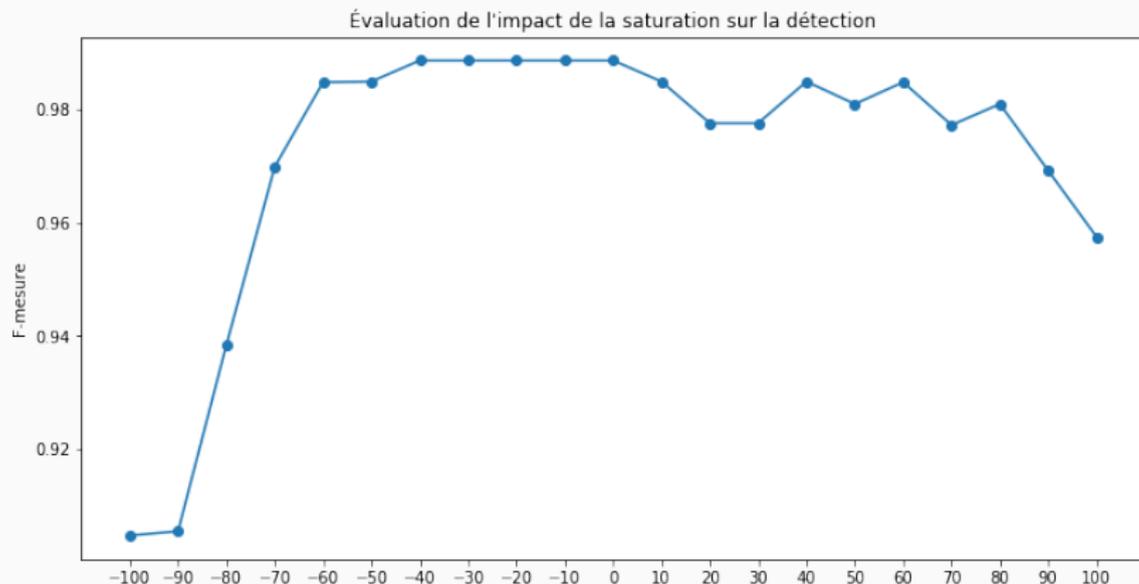
Évaluation du réseau de neurones

Conditions d'acquisition

Saturation : Exemple sur une image



Saturation : Résultats

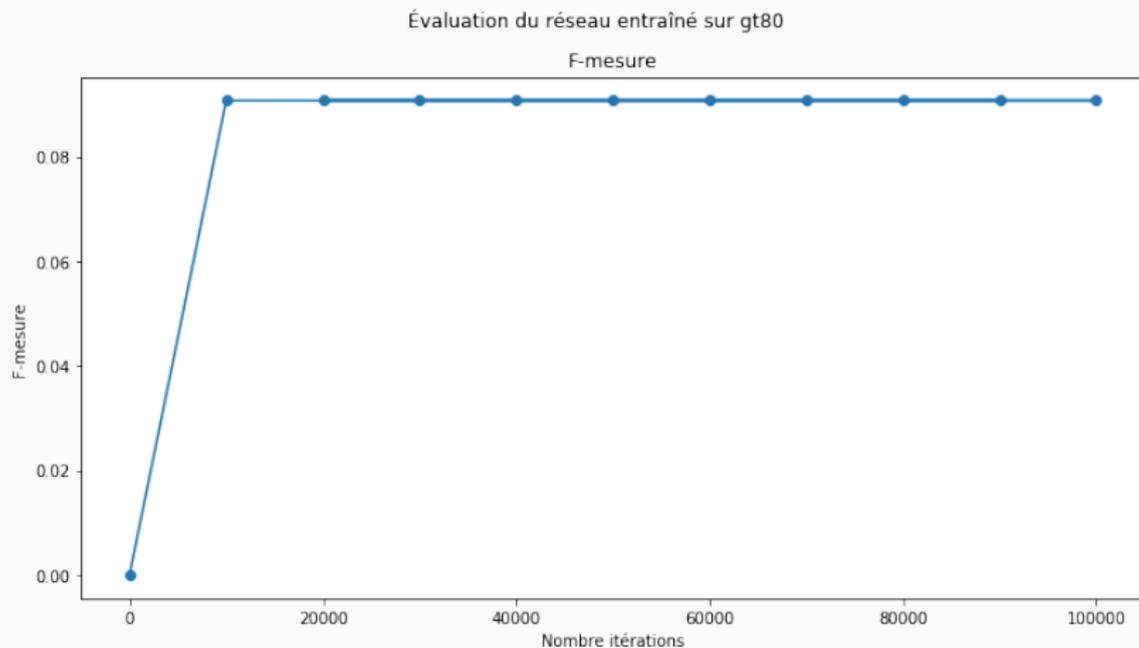


- variation de 0.07 points
- peu d'importance de l'information colorimétrique
→ bonne gestion des images noir et blanc

Évaluation du réseau de neurones

Influence des paramètres du réseau de neurones

Nombre d'itérations



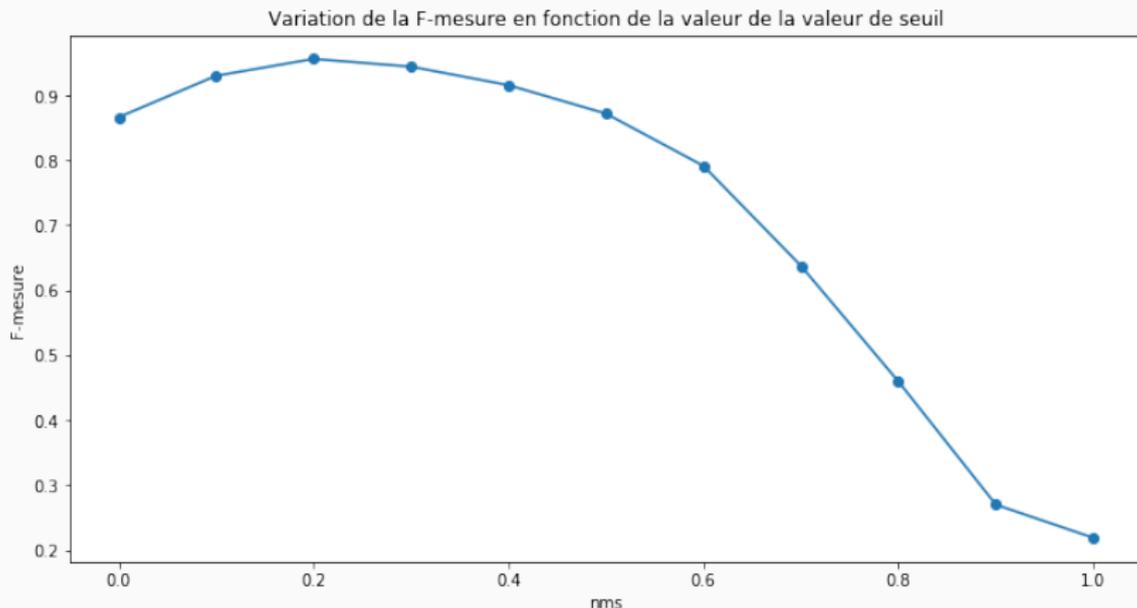
- Peu d'influence à partir de nombre itération > 0
- Gain de temps de $\sim 18h$ (10000 : 2h et 100000 : $\sim 20h$)

Non-Maximum Suppression : Exemple sur une image



- Suppression des objets chevauchants lorsque $\frac{S_{A \cap B}}{S_{A \cup B}} > nms$

Non-Maximum Suppression : Résultats



- maximum de 0,9562 lorsque $nms = 0,2$
- variation importante (77% d'incertitude relative)

- Importance de la vérité terrain mais variable
- Paramètres essentiels :
 - Conditions d'acquisition** Luminosité (peu d'importance de la couleur)
 - Paramètres du réseau** NMS
- F-mesure est une divergence
- Réseau possède résultats comparables à annotateur humain mais rapidité supérieure

merci de votre attention