



# Une approche systématique pour identifier les informations pertinentes fournies par drone en viticulture de précision

L. Pichon<sup>1</sup>, C. Leroux<sup>2</sup>, B. Tisseyre<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UMR ITAP, Montpellier SupAgro/Irstea

<sup>2</sup>Entreprise SMAG, Montpellier



Carrefours de l'innovation  
agronomique



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

# Contexte

- **Beaucoup de recherches récentes** sur l'utilisation des drones en **viticulture**
- **Centrées** sur des applications individuelles et à un **stade phénologique spécifique**
- Mise en oeuvre **d'un capteur, d'un algorithme et de conditions d'acquisition** dédiées à l'application visée,

*Missing plant  
detection*

*Comba et al., 2015*

*Photosynthesis  
activity*

*Zarco-Tejada et al., 2013*

*Canopy height  
estimation*

*Burgos et al., 2015*

*Disease  
detection*

*Di Gennaro et al., 2016*

*Vigour  
mapping*

*Mathews and Jensen, 2013*

*Plant water status  
estimation*

*Baluja et al., 2012*



# Contexte

- **Beaucoup de recherches récentes** sur l'utilisation des drones en **viticulture**
- **Centrées** sur des applications individuelles et à un **stade phénologique spécifique**
- Mise en oeuvre **d'un capteur, d'un algorithme et de conditions d'acquisition** dédiées à l'application visée,



Positionnement similaire aux recherches effectuées dans le domaine de la **téledétection aérienne et satellitaire**.



# Contexte

- **Beaucoup de recherches récentes** sur l'utilisation des drones en **viticulture**
- **Centrées** sur des applications individuelles et à un **stade phénologique spécifique**
- Mise en oeuvre **d'un capteur, d'un algorithme et de conditions d'acquisition** dédiées à l'application visée,



Quels apports du drone :

- resolution spatiale ?
- Agilité (angles de prises de vue, resolution temporelle) ?



# Objectifs de l'étude

**Approche systématique : acquisition d'images tout au long du cycle de culture de la vigne,**

**Aucun a priori sur les utilisations potentielles,**

Pour :

- Proposer de nouvelles approches/de nouvelles recherches,
- Identifier les conditions d'acquisition optimales,
- Identifier de nouveaux services pertinents permis par l'agilité du drone,



Carrefours de l'innovation  
agronomique

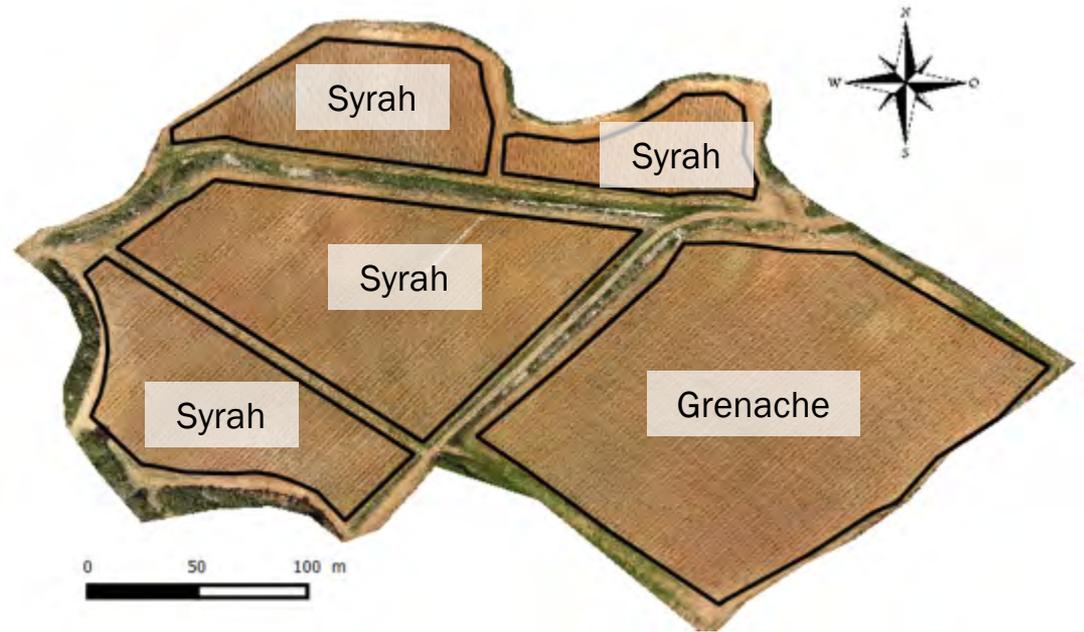


26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

# Materiel et Méthodes

## Zone d'étude



# Materiel et Méthodes

## Acquisition des images

### Spécifications

Toutes les deux semaines

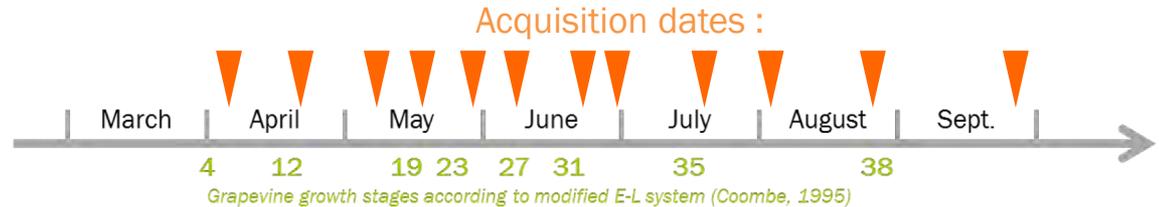
Dans le visible

Résolution spatiale : 2.5 cm

Images spécifiques : 45°



Exemple des types de drones utilisés pour l'expérimentation



Carrefours de l'innovation  
agronomique



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

# Materiel et Méthodes

## Recueil d'expertise

2 groupes d'experts :

**2 viticulteurs**

*Solide connaissance du vignoble  
Peu habitués aux images*

**6 conseillers**

*Pas de connaissance du vignoble  
Habitués à la photo-interprétation*

Sessions d'extraction d'Expertise



# Materiel et Méthodes

1) Identifie les observations

2) Définit l'intérêt



Le groupe de conseillers durant une session



April

I Individuelle  
Image par image



Carrefours de l'innovation  
agronomique



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

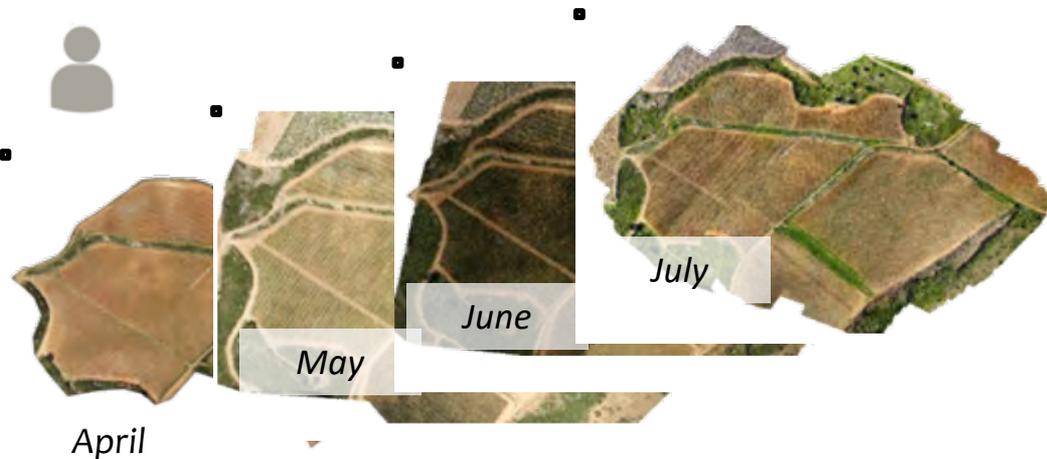
# Materiel et Méthodes

1) Identifie les observations

2) Définit l'intérêt



Le groupe de conseillers durant une session



I Individuelle  
Image par image



II Individuelle  
Chronologie



Carrefours de l'innovation  
agronomique



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

# Materiel et Méthodes

1) Identifie les observations

2) Définit l'intérêt



Le groupe de conseillers durant une session



April

I Individuelle  
Image par image

II Individuelle  
Chronologie

III Collective  
Image par image



Carrefours de l'innovation  
agronomique



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

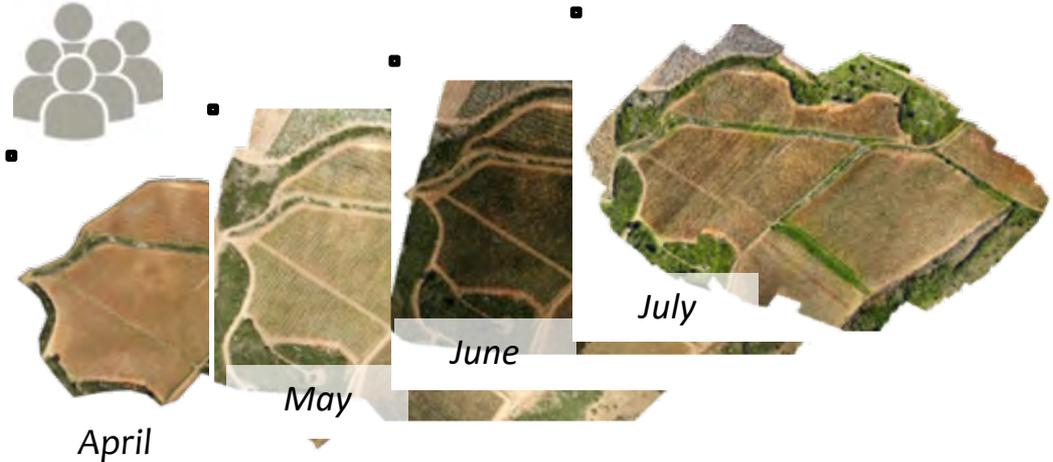
# Materiel et Méthodes

1) Identifie les observations

2) Définit l'intérêt



Le groupe de conseillers durant une session



I Individuelle  
Image par image

II Individuelle  
Chronologie

III Collective  
Image par image

IV Collective  
Chronologie



Carrefours de l'innovation  
agronomique



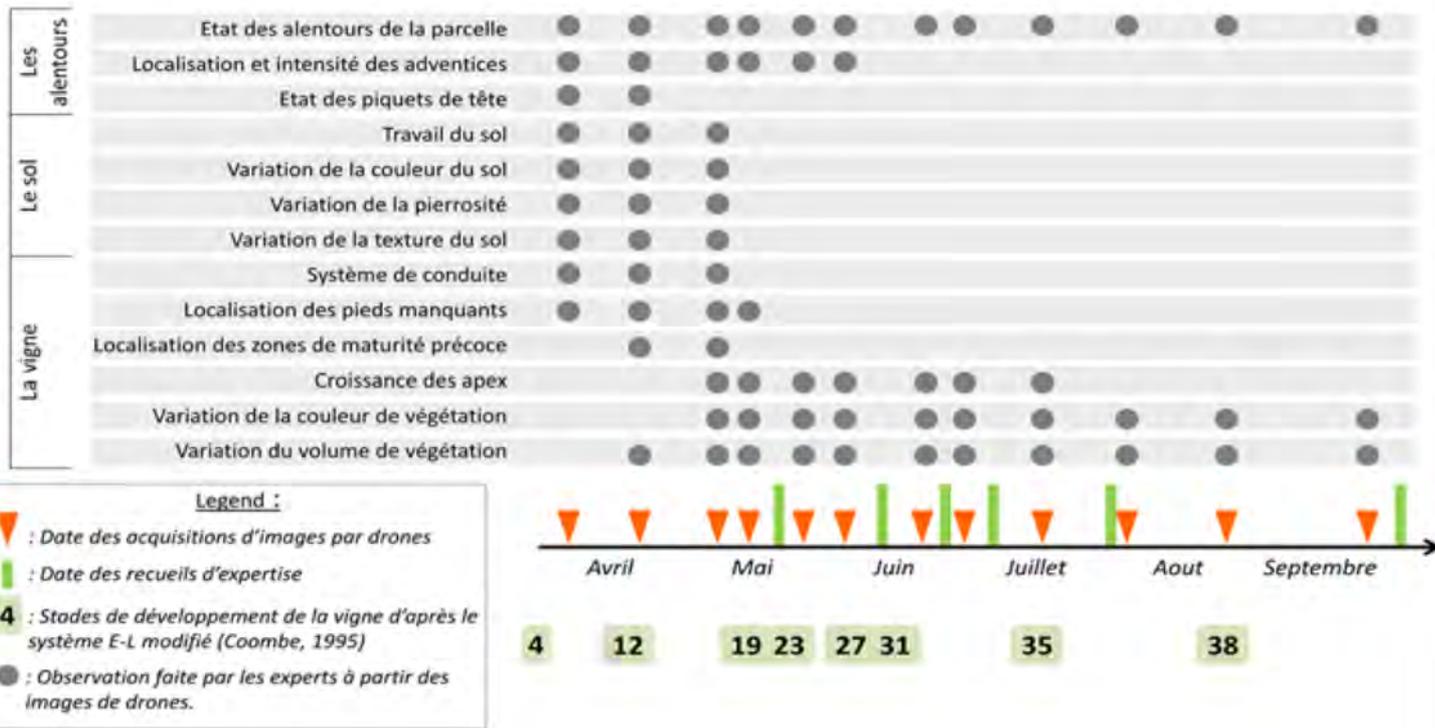
26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

# Observations

Effectuées sur

# Résultats



Carrefours de l'innovation  
agronomique



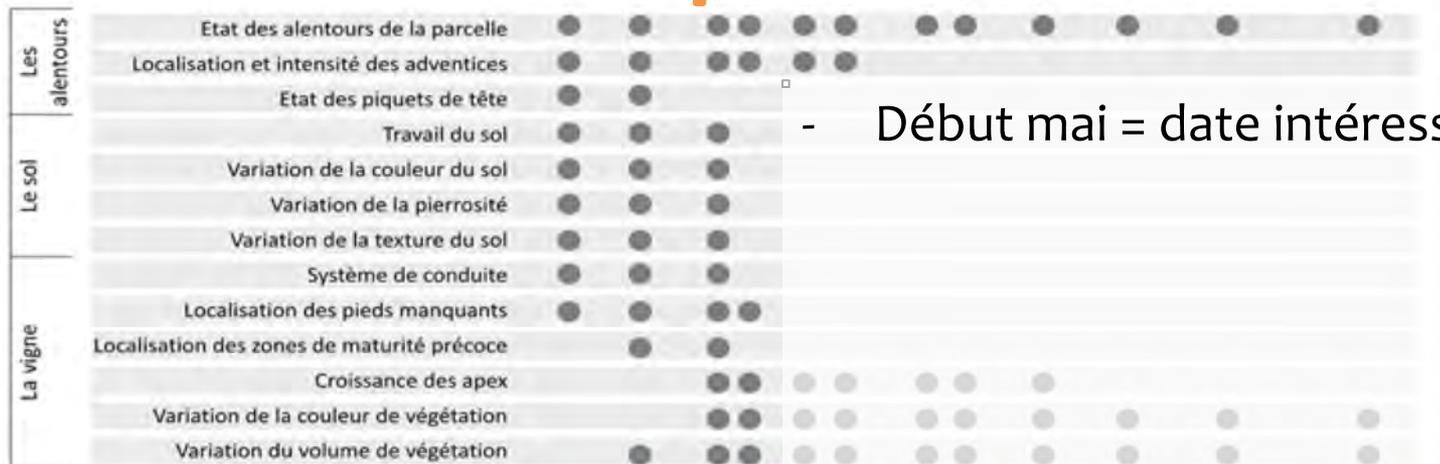
26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

# Résultats

Observations

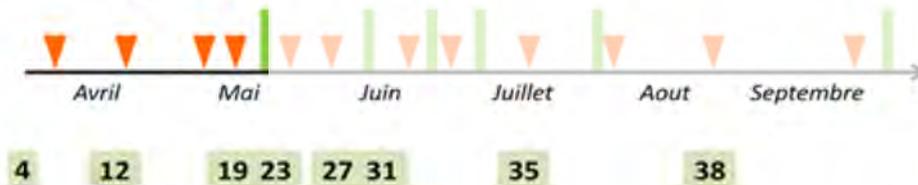
Effectuées sur



- Début mai = date intéressante

**Legend :**

- ▼ : Date des acquisitions d'images par drones
- : Date des recueils d'expertise
- 4 : Stades de développement de la vigne d'après le système E-L modifié (Coombe, 1995)
- : Observation faite par les experts à partir des images de drones.



Carrefours de l'innovation agronomique



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

# Résultats

## Observations

Effectuées sur

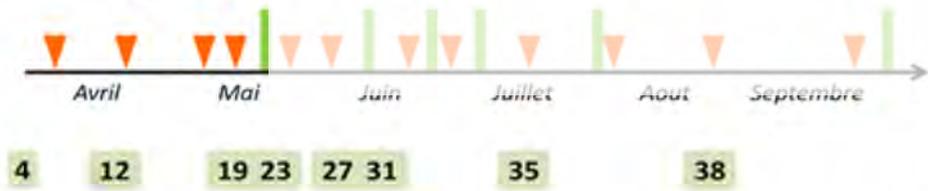


- Début mai = date intéressante

- Des paramètres Classiques :  
- Vigueur, couleur, manquants, etc.

**Legend :**

- ▼ : Date des acquisitions d'images par drones
- : Date des recueils d'expertise
- 4 : Stades de développement de la vigne d'après le système E-L modifié (Coombe, 1995)
- : Observation faite par les experts à partir des images de drones.



Carrefours de l'innovation agronomique



26 juin 2018  
Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

# Résultats

## Observations

Effectuées sur



- Début mai = date intéressante

- Des paramètres Classiques :  
- Vigueur, couleur, manquants, etc.

- Des paramètres nouveaux :  
- Etat du palissage  
- Croissance des Apex

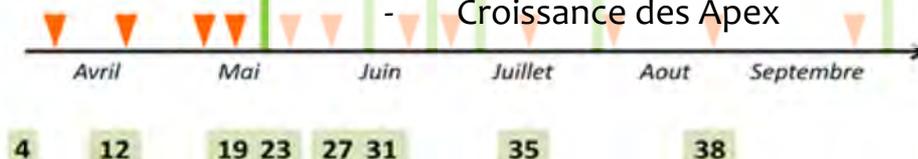
### Legend :

▼ : Date des acquisitions d'images par drones

■ : Date des recueils d'expertise

4 : Stades de développement de la vigne d'après le système E-L modifié (Coombe, 1995)

● : Observation faite par les experts à partir des images de drones.



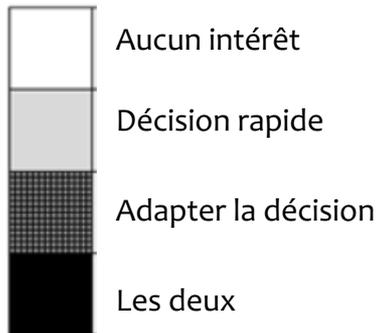
Carrefours de l'innovation  
agronomique



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier

# Résultats



		Producteurs							
Area	Etat des alentours de la parcelle								
	Localisation et intensité des adventices								
	Etat des piquets de tête								
Soil	Travail du sol								
	Variation de la couleur du sol								
	Variation de la pierrosité								
	Variation de la texture du sol								
Vine	Système de conduite								
	Localisation des pieds manquants								
	Localisation des zones de maturité précoce								
	Croissance des apex								
	Variation de la couleur de végétation								
	Variation du volume de végétation								

## Intérêt pour l'aide à la décision

### Producteurs :

- Intérêt limité
- Applications largement abordées dans la littérature

### Hypothèses :

- Les viticulteurs se concentrent sur des applications déjà connues
- Il n'y a pas d'autres observations intéressantes

# Résultats



Les vues à 45° sont plus intuitives,  
appréciées,

## Intérêt pour l'aide à la décision

### *Producteurs :*

- Intérêt limité
- Applications largement abordées dans la littérature

### *Hypothèses :*

- Les viticulteurs se concentrent sur des applications déjà connues
- Il n'y a pas d'autres observations intéressantes



# Résultats

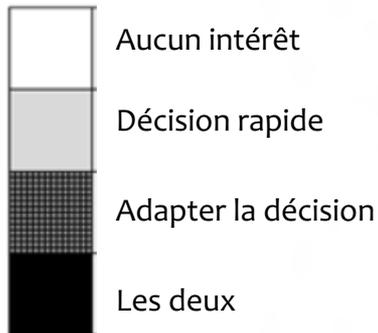
## Intérêt pour l'aide à la décision

### Conseillers :

- Grande utilité pour deux types de missions :
  - Diagnostic rapide du vignoble,
  - Conseil au producteur,



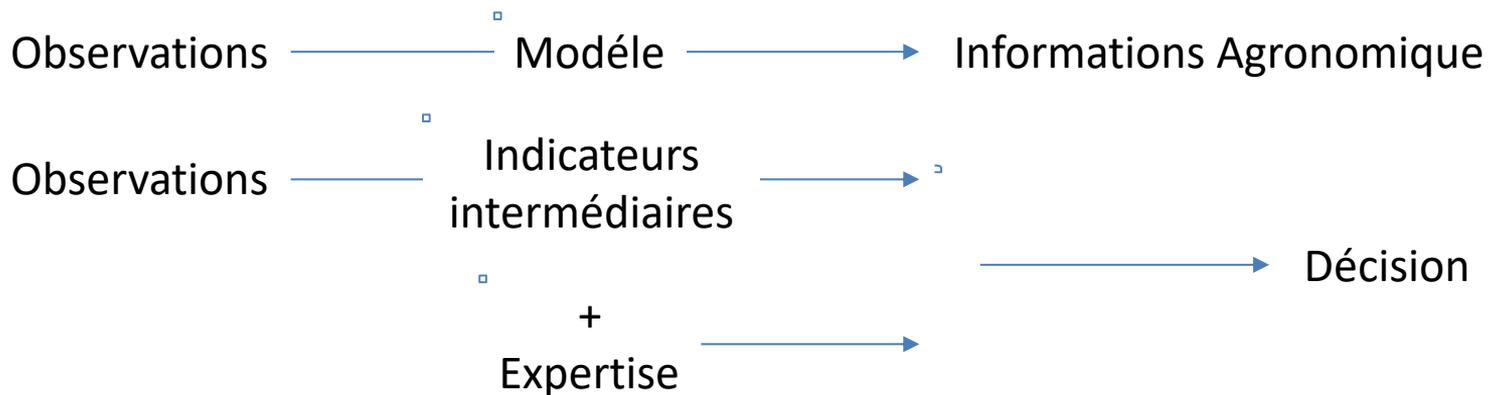
Observations + rapides, localisation et étendue d'un phénomène, evolution temporelle, etc.



		Conseillers						
		Diagnostic du sol	Diagnostic des conditions sanitaires	Diagnostic de la vigueur	Diagnostic des pratiques culturales	Conseil sur la conduite de la vigne	Conseil sur la vendange	Evaluation de la valeur agronomique/économique
Area	Etat des alentours de la parcelle							
	Localisation et intensité des adventices							
	Etat des piquets de tête							
Soil	Travail du sol							
	Variation de la couleur du sol							
	Variation de la pierrosité							
	Variation de la texture du sol							
Vine	Système de conduite							
	Localisation des pieds manquants							
	Localisation des zones de maturité précoce							
	Croissance des apex							
	Variation de la couleur de végétation							
	Variation du volume de végétation							

# Résultats

- Question de l'analyse des besoins sur de nouvelles sources d'observation telles que les images de drones (producteurs/Conseillers),
- Question de l'extraction de paramètres “intermédiaires” pertinents



# Résultats

- Question de l'analyse des besoins sur de nouvelles sources d'observation telles que les images de drones (producteurs/Conseillers),
- Question de l'extraction de paramètres "intermédiaires" pertinents,
- Question de l'IHM : sites de reference = fonctionnement des experts face aux images,



# Conclusions

- Une approche intéressante :
  - Confirme des connaissances,
  - Identifie de nouveaux usages :
    - questions scientifiques liées aux algorithmes d'analyse,
    - questions des interfaces métiers,
- Applications possibles :
  - Images multispectrales,
  - Images radar,
  - Capteurs autres,





Merci

[Leo.pichon@supagro.fr](mailto:Leo.pichon@supagro.fr)

[cleroux@smag-group.com](mailto:cleroux@smag-group.com)

[Bruno.tisseyre@supagro.fr](mailto:Bruno.tisseyre@supagro.fr)

AgroSYS  
Ingénierie pour des AgroSystèmes Durables



Carrefours de l'innovation  
agronomique



26 juin 2018

Amphi P. Lamour- Montpellier SupAgro | Montpellier