

# Cartographie de la vigueur, Expérience en Languedoc- Roussillon

Bruno TISSEYRE

Professeur Montpellier SupAgro



# Introduction



- Travail de recherche depuis 2006,
- Historique d'images aériennes et satellitaires (NDVI, GLCV) à Pech-Rouge depuis 1999,

- Travail de recherche depuis 2005,
- Historique d'images aériennes et satellitaires (NDVI, GLCV) à Pech-Rouge depuis 1999,

Source : google, Montpellier SupAgro, avion jaune-ICV





# Introduction



- Questions pour une utilisation dans un contexte méditerranéen,
  - A quelle résolution spatiale faut-il travailler ?
  - Quels liens avec les informations agronomiques ?
  - Quelle date optimale d'acquisition ?
  - Effet des pratiques
    - Enherbement,
    - Mode de conduite,
    - Orientation des rangs,
    - Age de plantation, etc.

# A quelle résolution faut-il travailler ?



Qui peut le plus, peut le mieux mais...



15 cm



10 cm



7 cm



3 cm



1 cm

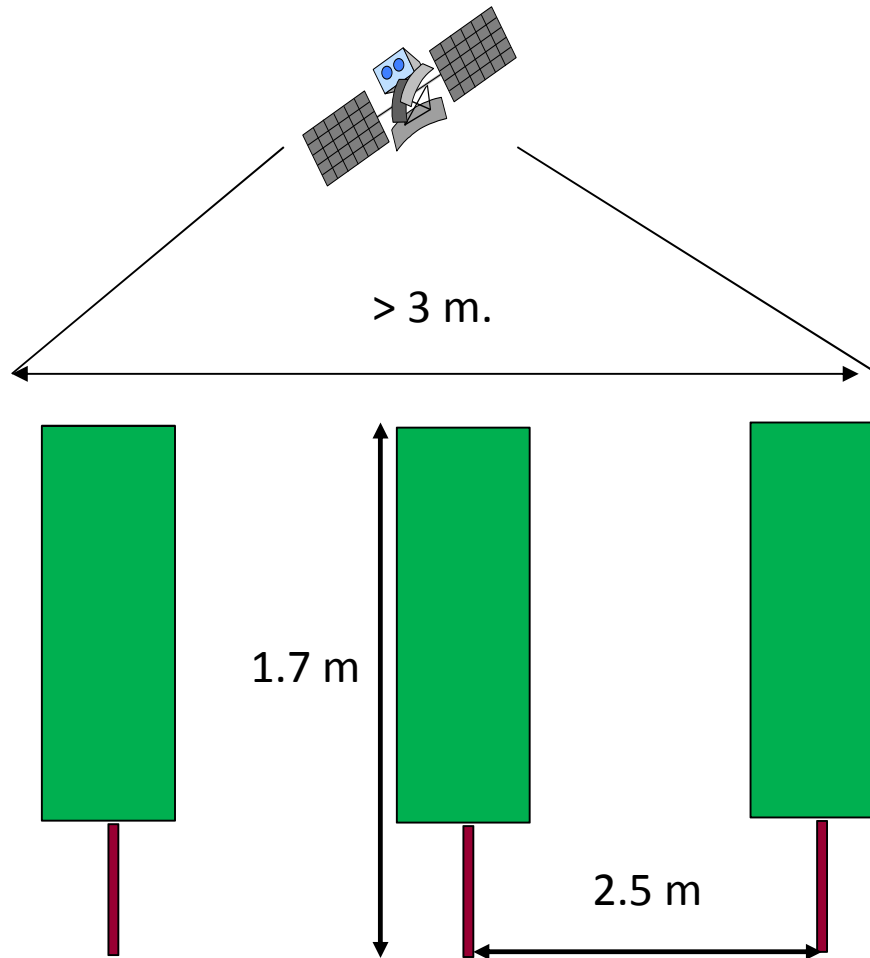


0,5 cm

# A quelle résolution faut-il travailler ?



Choix de travailler avec des pixels mixtes (1-8 m) représentatifs de la surface minimale de gestion mécanisée (vendange, fertilisation, etc.)



Chaînes d'acquisition possible :

- satellite,
- Avion,

- Indices de végétation (NDVI, GLCV) estimés depuis le dessus de la canopée
- Pixels mixtes,

# A quelle résolution faut-il travailler ?

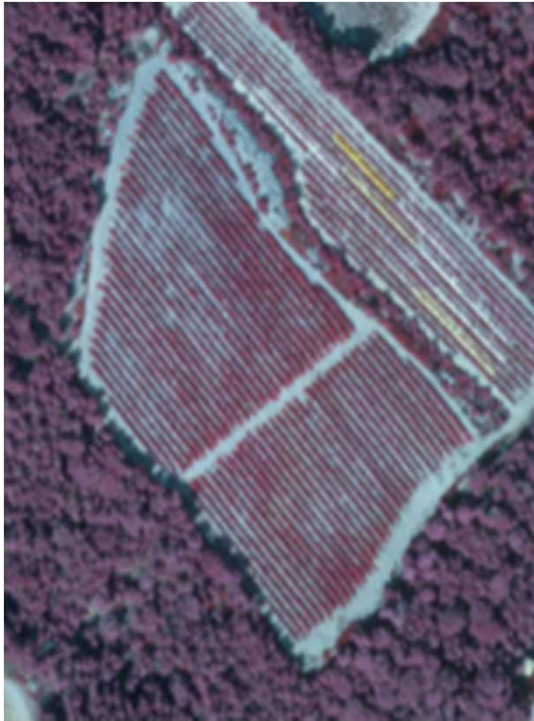
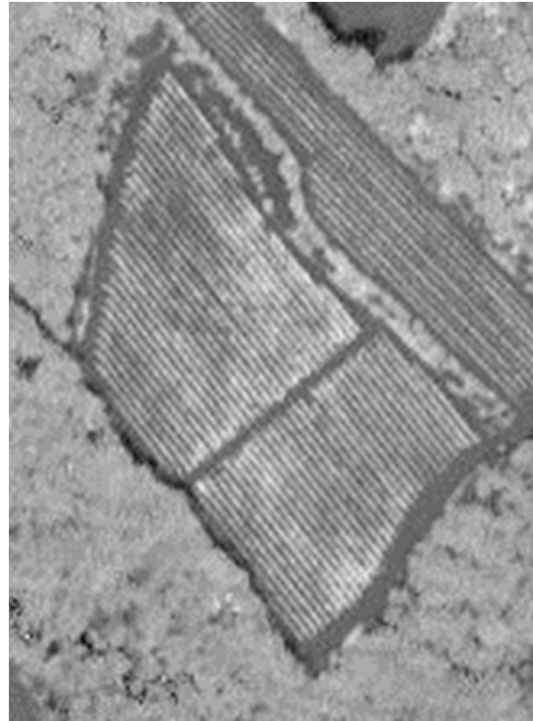


Image multispectrale  
(fausses couleurs), 1m<sup>2</sup> avion  
jaune



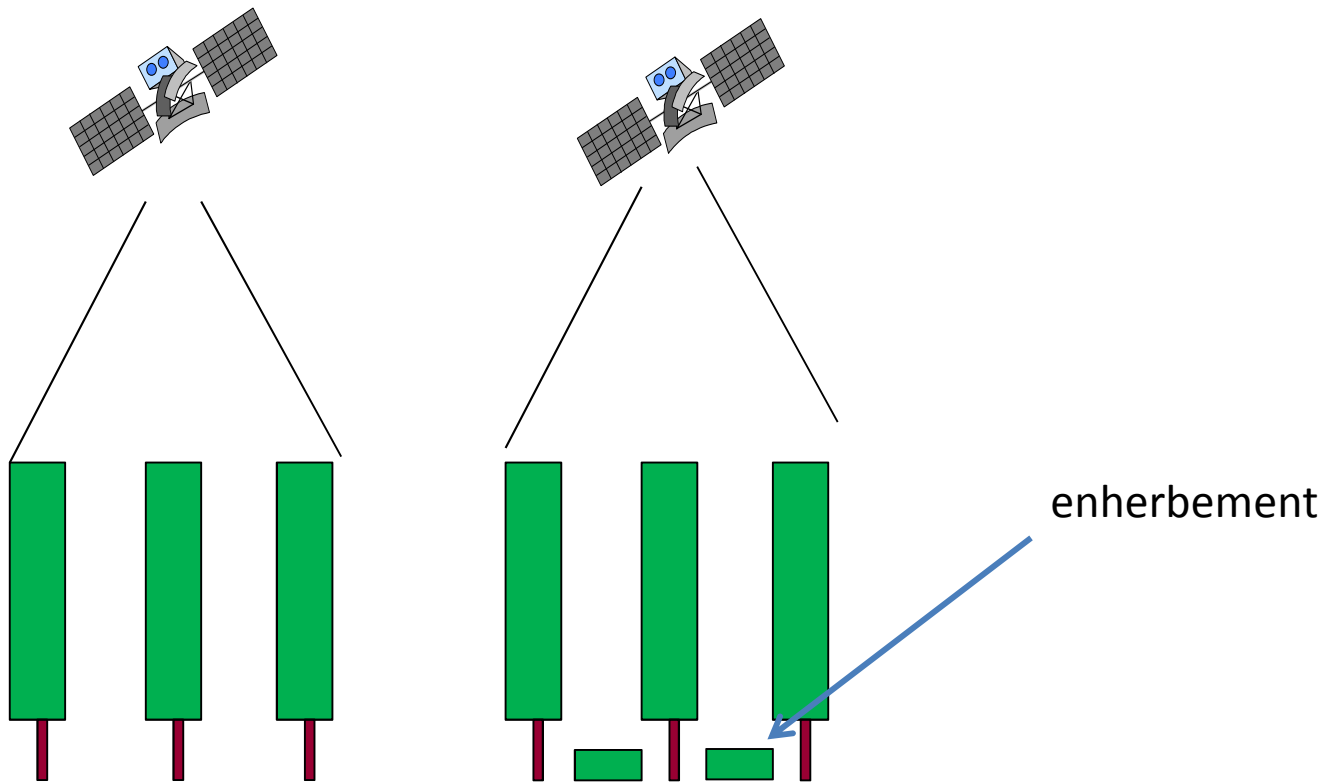
Indice NDVI



Lissage, classification.



Limite du pixel mixte : l'entretien des rangs

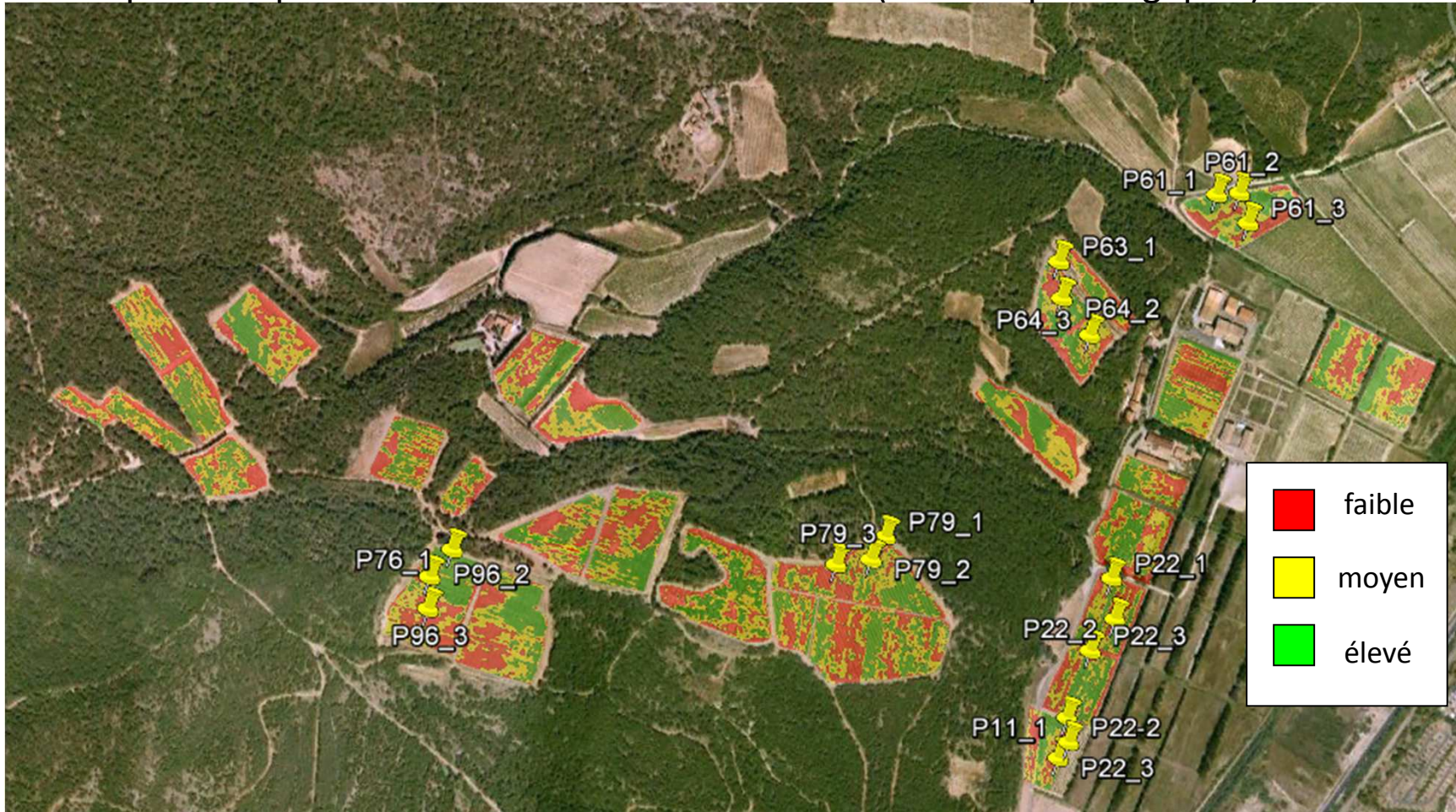




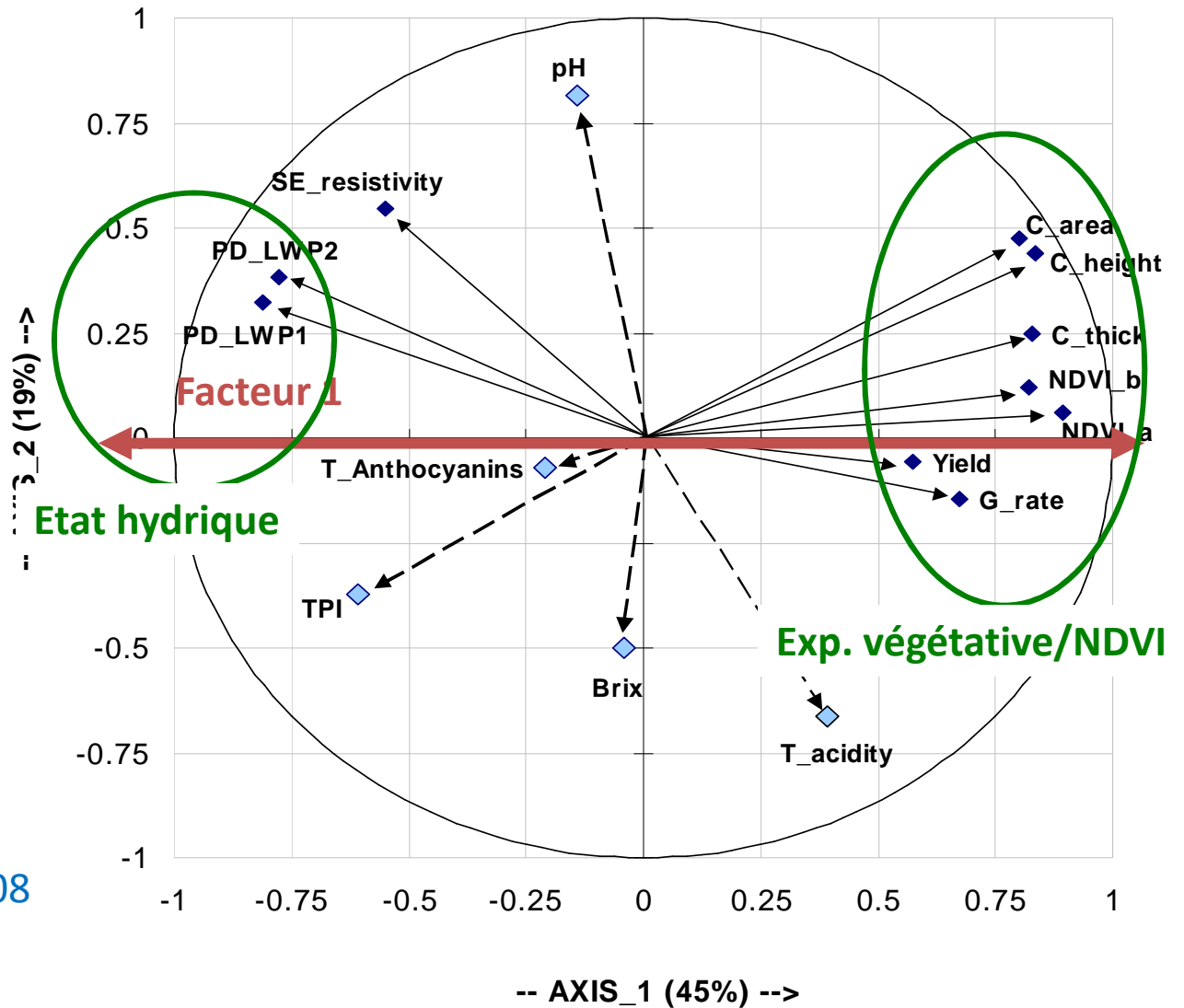


- Questions pour une utilisation dans un contexte méditerranéen,
  - A quelle résolution spatiale faut-il travailler ?
  - Quels liens avec les informations agronomiques ?
  - Quelle date optimale d'acquisition ?
  - Effet des pratiques
    - Enherbement,
    - Mode de conduite,
    - Orientation des rangs,
    - Age de plantation, etc.

Un dispositif expérimental à l'échelle d'un domaine (3 unités pédologiques)



Mesures : rendement, état hydrique, expression végétative, qualité de la vendange – sucre, pH, acidité totale.



Acevedo et al., 2008

Résolution : 2- 3m<sup>2</sup>

Date d'acquisition : autour de la véraison,

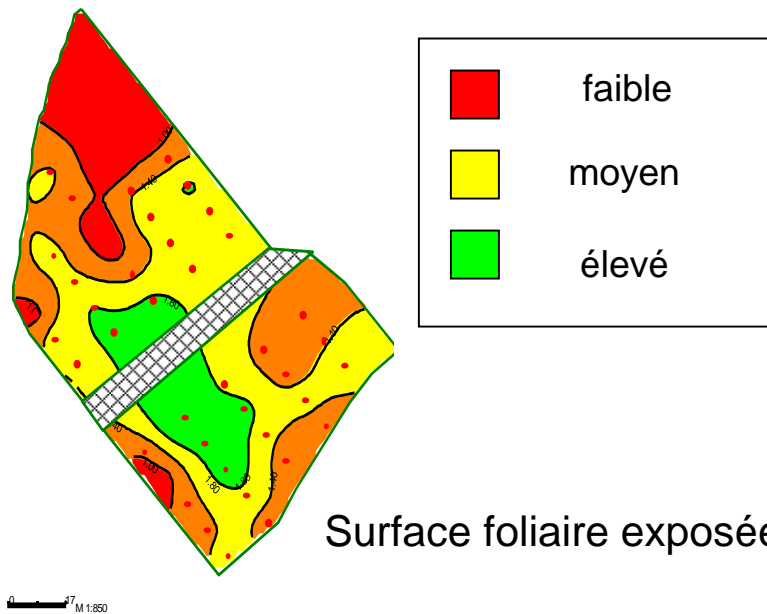
Au niveau intra-parcellaire

Exemple de relation avec la Surface foliaire, (Acevedo et al., 2008)



Indice de végétation

Acevedo et al., 2008



Surface foliaire exposée

## Au niveau intra-parcellaire

Relation avec l'expression végétative (Rousseau et al., 2008)

- Poids de bois de taille,
- Surface foliaire,
- Rendement (dans une moindre mesure),
- Etat hydrique ([Acevedo et al., 2008](#)),

D'autres travaux dans le monde ont mis en évidence des relations similaires :

- Leaf Area Index ([Johnston et al., 2003](#)),
- poids de taille ([Dobrowski et al., 2005](#)),
- Certaines caractéristiques de la vendange (lien indirect) ([Iamb et al., 2004](#))

## Conclusion 1

- **Images multispectrales, une observation pertinente :**
  - **pour définir des zones de gestion intra-parcellaires**, zones d'expression végétative correspondant à des zones d'état hydrique en condition méditerranéenne non irriguée ([Acevedo et al., 2008](#), [Johnson et al., 2011](#)).
  - **Pour identifier une structure spatiale stable** sur laquelle baser les échantillonnages stratifiés (sol, estimation de rendement, etc.) (



- Questions pour une utilisation dans un contexte méditerranéen,
  - A quelle résolution spatiale faut-il travailler ?
  - Quels liens avec les informations agronomiques ?
  - **Quelle date optimale d'acquisition ?**
  - Effet des pratiques
    - Enherbement,
    - Mode de conduite,
    - Orientation des rangs,
    - Age de plantation, etc.



# A quelle date optimale d'acquisition ?

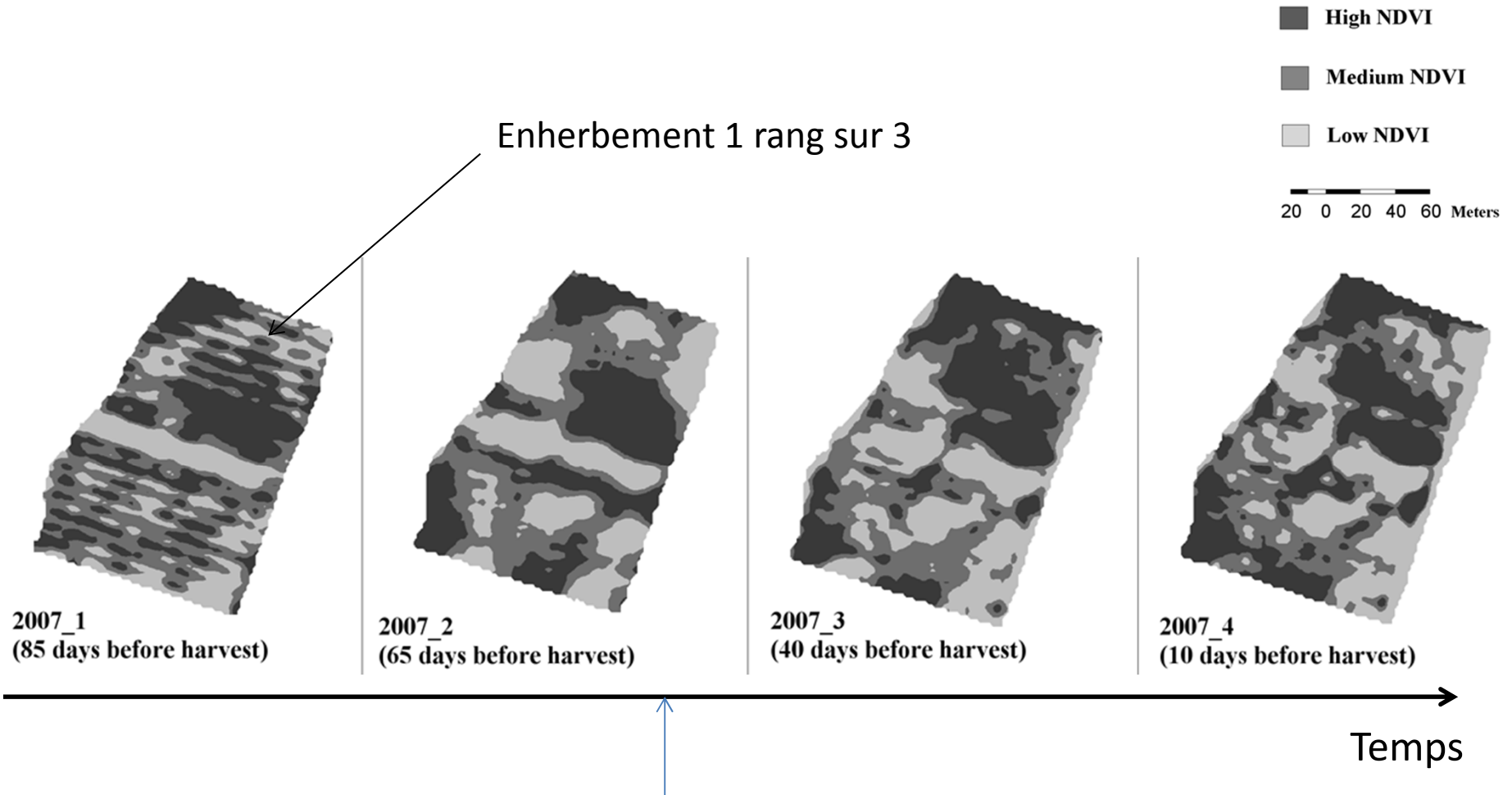


## Compromis :

- Souhait d'avoir l'information le plus tôt possible,
- Souhait d'une observation pertinente en lien avec la récolte
  - Rendement,
  - Zones de qualité,



# A quelle date optimale d'acquisition ?



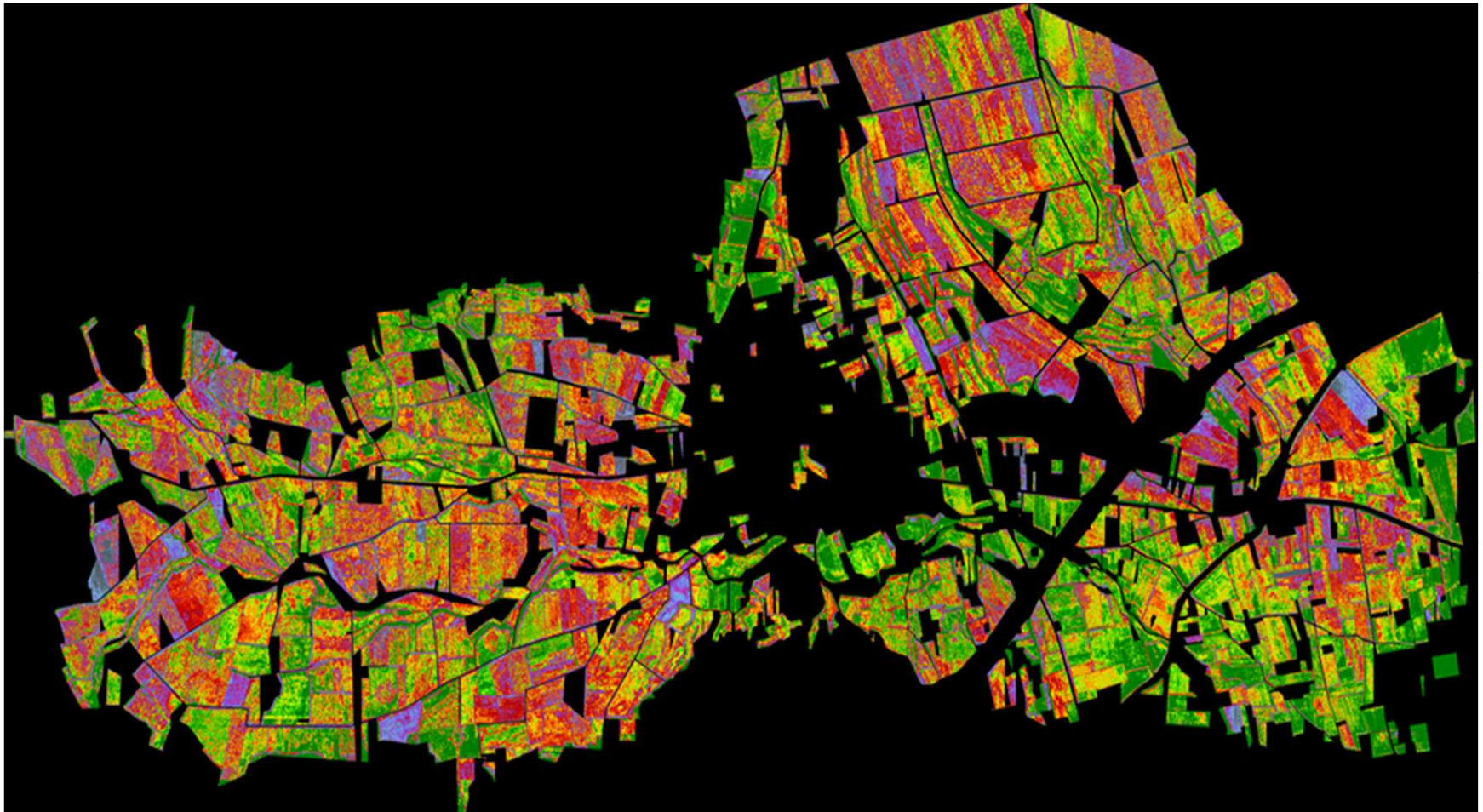
# A quelle date optimale d'acquisition ?

A l'échelle d'un territoire vaste, intérêt de faire l'acquisition à l'arrêt de croissance, les pratiques culturales (écimage, rognage, etc.) n'interfèrent plus.

GLCV  
élevé



GLCV  
faible



Ensemble de l'appellation Tavel – projet CPER IFV (GLCV, Oenoview, ICV- Astrium-Avion Jaune)

# A quelle date optimale d'acquisition ?



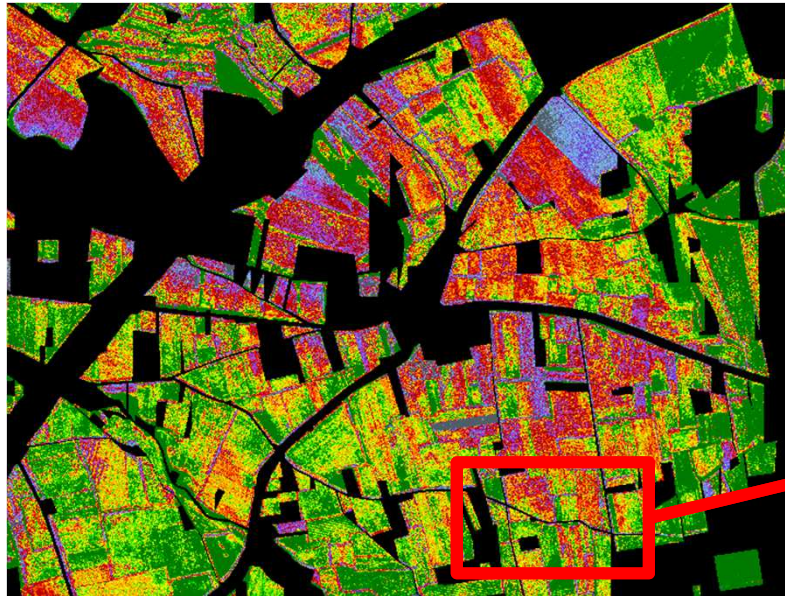
# A quelle date optimale d'acquisition ?



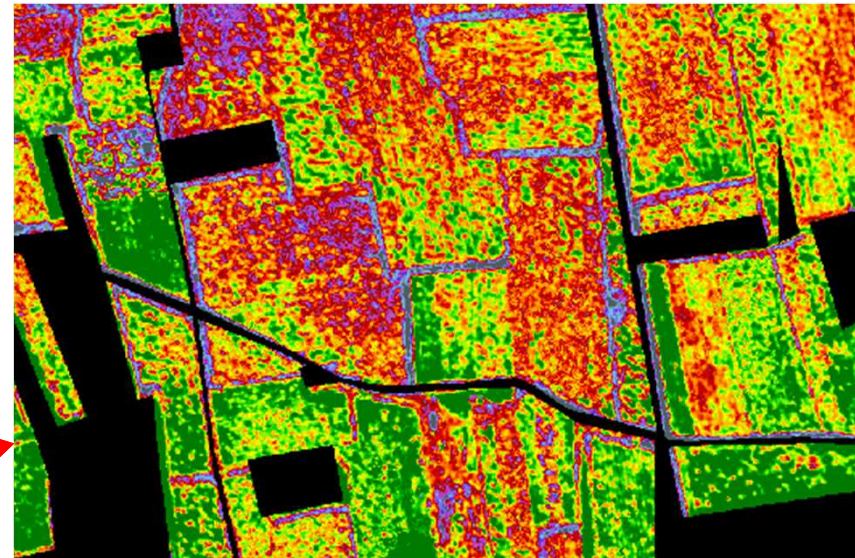
Oenoview –Tavel (IFV)

Limites entre unités pédologiques  
parfaitement identifiables

# A quelle date optimale d'acquisition ?



Oenoview –Tavel (IFV)



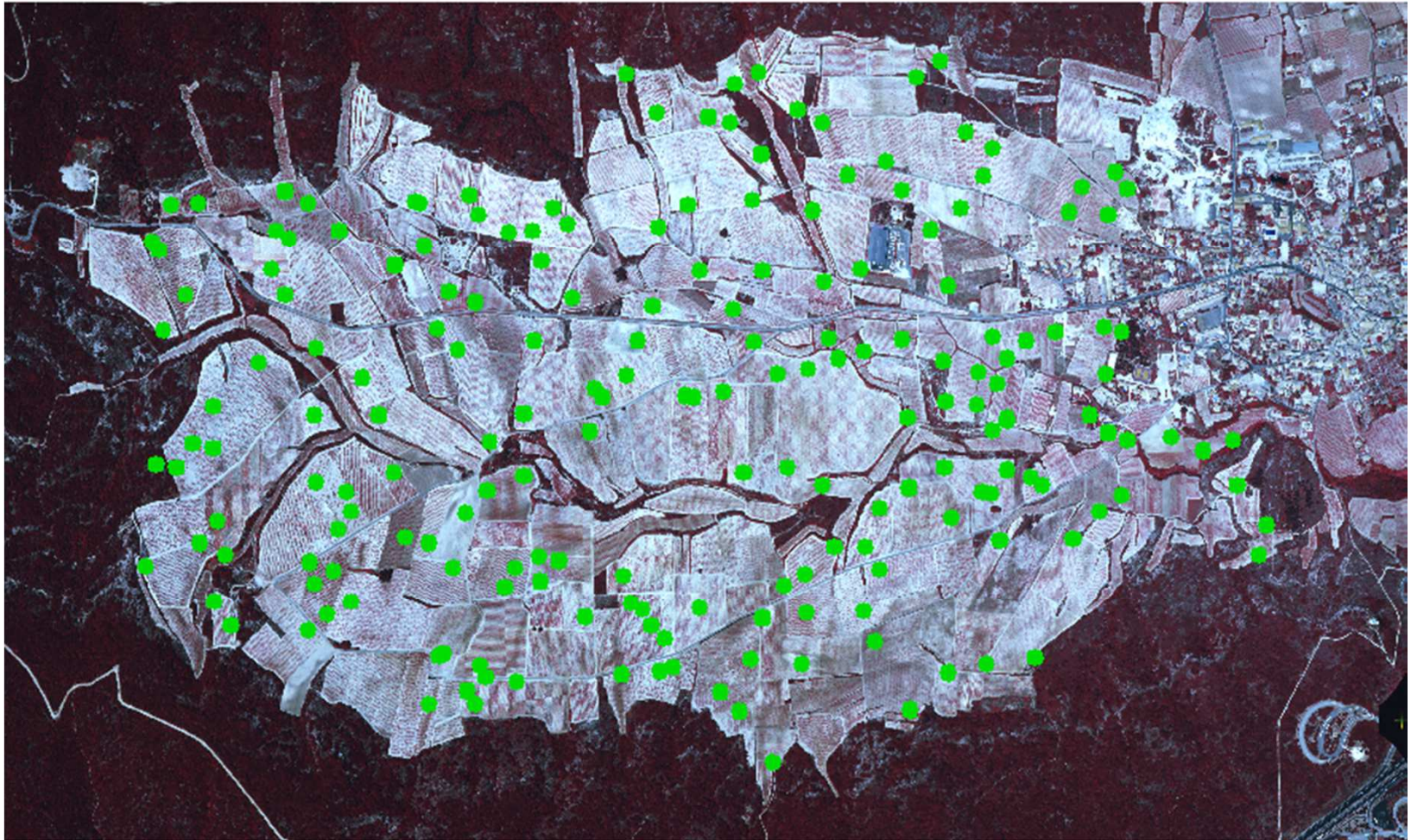
Un effet parcellaire marqué  
- densité, cépage, mode de conduite, etc.

## Conclusion 2

- **Acquisition après arrêt de croissance et avant la véraison :**
  - **Mise en évidence de zones intra-parcellaires représentatives et pertinentes jusqu'à la vendange**, en condition méditerranéenne zones d'expression végétative correspondant à une qualité homogène ([Santesteban et al., 2013](#))
  - **Permet de limiter l'effet de l'enherbement (naturel ou semé)** ([Kazmiersky et al. 2011](#)).
  - **Permet de limiter les effets des pratiques en vert susceptibles d'expliquer des variations d'une parcelle à l'autre,**
  - **.... Mais un effet de certaines pratiques...**



- Questions pour une utilisation dans un contexte méditerranéen,
  - A quelle résolution spatiale faut-il travailler ?
  - Quels liens avec les informations agronomiques ?
  - Quelle date optimale d'acquisition ?
  - **Effet des pratiques**
    - Enherbement,
    - Mode de conduite,
    - Orientation des rangs,
    - Age de plantation, etc.



**150 parcelles inspectées**



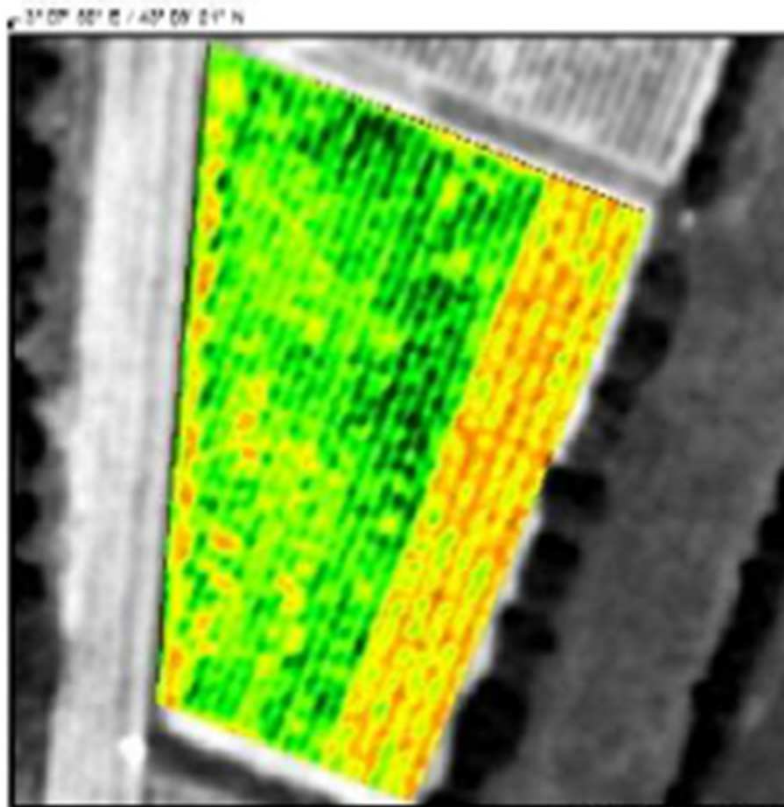


ANOVA teste si le facteur explicatif (ici les critères de mode de conduite) a un effet significatif sur la variable à expliquée (ici, le GLCV)

Facteurs testés	Le facteur a un effet significatif sur la variable expliquée (GLCV)
Orientation de la vigne par rapport à la plus grande pente	Ns
Orientation des rangs par rapport au nord	Ns
Age (plantier)	**
Conduite de la vigne (palissé/gobelet)	**
Palissé 1 fil/2 fils/3fils	Ns
Densité	*



## Exemple : effet du mode de conduite et de la densité



Source : Oenoview-ICV - Avion-Jaune, Pech-Rouge



# Plan



- Questions pour une utilisation dans un contexte méditerranéen,
  - A quelle résolution spatiale faut-il travailler ?
  - Quels liens avec les informations agronomiques ?
  - Quelle date optimale d'acquisition ?
  - Effet des pratiques
    - Enherbement,
    - Mode de conduite,
    - Orientation des rangs,
    - Age de plantation, etc.
- **Utilisation et adoption**



# Utilisation et adoption



## A l'échelle de la parcelle (intra-parcellaire)

Un paramètre normalisé qui estime et met en évidence la variabilité spatiale de l'expression végétative, une aide à la décision pour :

- Moduler et adapter des interventions (taille, fertilisation, vendanges),
- Orienter les observations de manière plus rationnelle (contrôles maturité, sanitaires, estimation de rendement),

Stabilité inter-annuelle de la variabilité spatiale (en condition méditerranéenne)  
(Kazmiersky et al., 2011)



# Utilisation et adoption



A l'échelle de la cave :

Caractérisation de l'hétérogénéité des parcelles (Indice de variabilité, [Tisseyre et al., 2008](#), [Roudier et al., 2009](#)):

- Outil d'aide à la sélection parcellaire,
- Outil d'aide à la caractérisation des terroirs
- Outil d'aide à l'organisation (logistique),



# Adoption en région LR



- 2 solutions proposées par des acteurs régionaux
  - Oenoview – GLCV – Satellite –ICV/Artal
  - Quelques 100 aines d’hectares (vignobles individuels et Coopératives/wineries)
  
- Avion Jaune/ Fruition science – NDVI
- Quelques 100 aines d’hectares (vignobles individuels)



**Merci pour votre attention**