

# Digital Agriculture: towards a competitive and environment-friendly agriculture

Véronique Bellon-Maurel

Director of Ecotechnology Dept, Irstea

Director of #DigitAg, the Digital Agriculture Convergence Institute



SITMAFGR

07 December 2017



# How to make it possible to meet...



**Farmers'** demand for decent incomes & decent working conditions



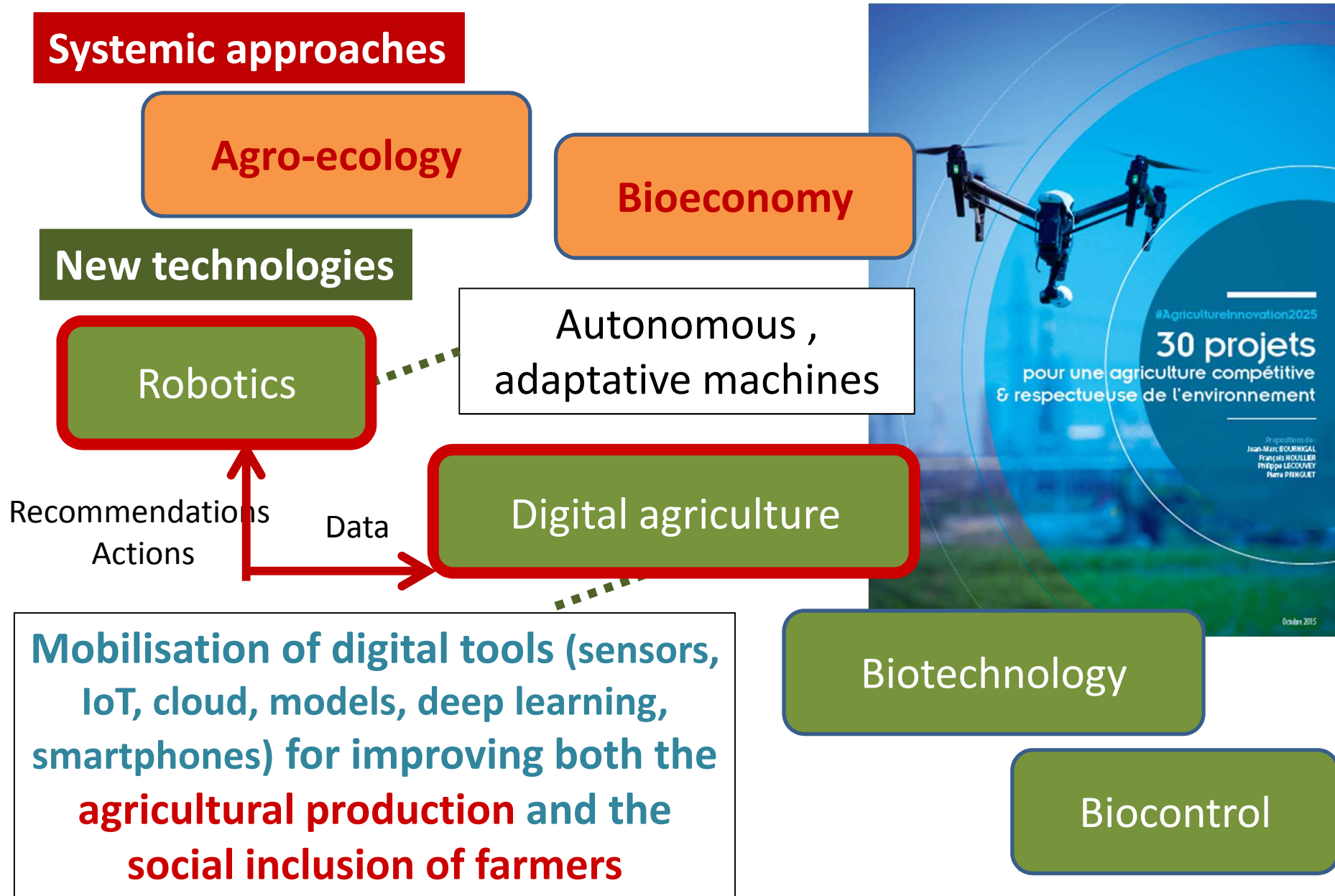
**Any combination?**

Increasing **consumers'** demand for organic or low-input food products, variety, nutritional quality at reasonable prices

The **society** demand for the preservation of the environment



# Levers that help agriculture to evolve



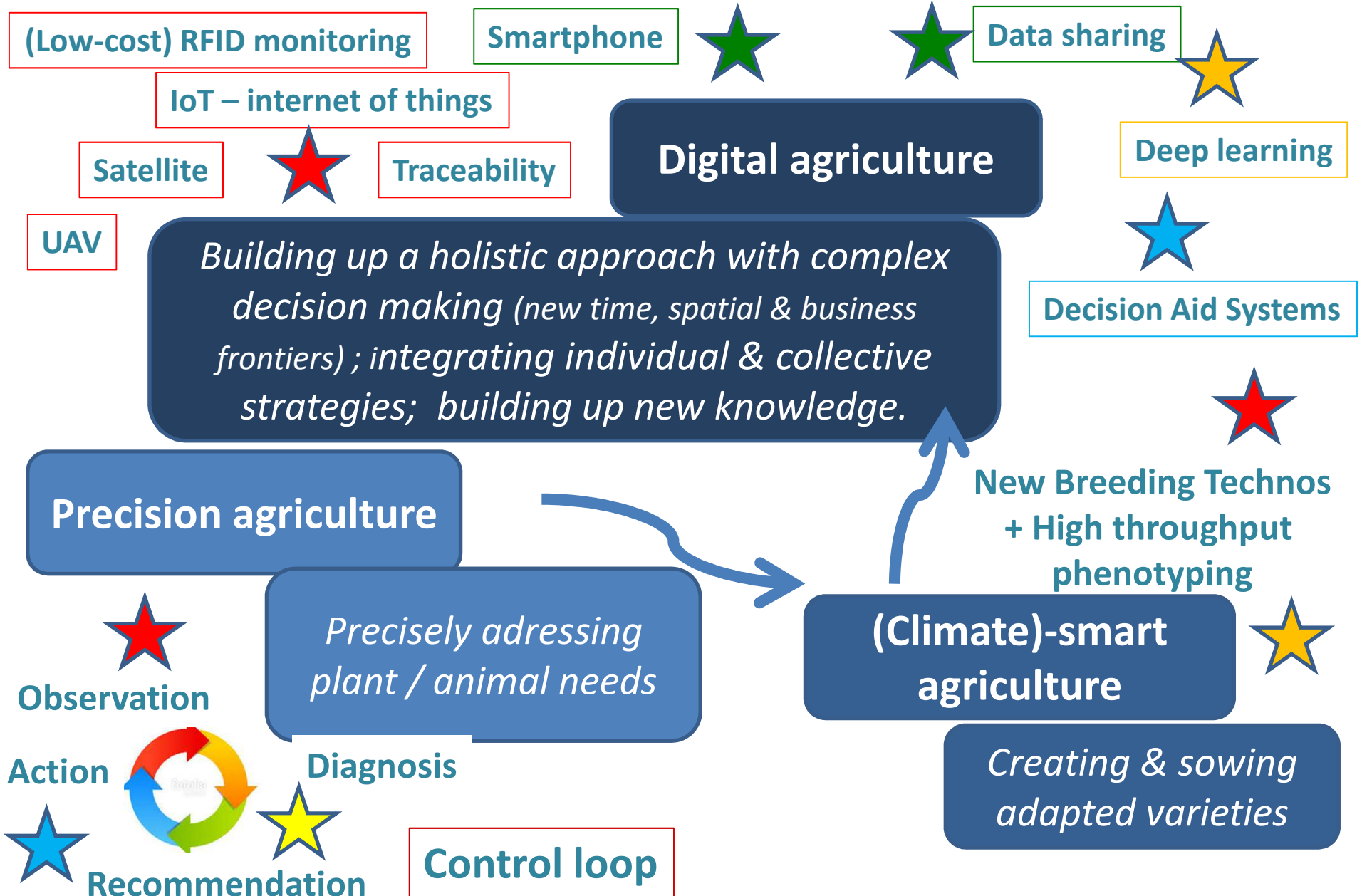
**1- What are the technological levers for competitiveness & environmental impact lowering?**

**2- #DigitAg , the Convergence Laboratory for Digital Agriculture**

# 1- What are the technological levers for competitiveness & environmental impact lowering?

**Digital agriculture**  
**Robotics**

# DA for improving agricultural production



# DA for improving farmers' social inclusion

**Breaking information asymmetry**  
(market prices, risk coverage)

**Higher incomes**

**A better connection to the markets**

**Direct connection to consumers** (direct sale, participatory food design « C'est qui le patron? »)

**P2P knowledge exchange**

**Traceability as an evidence for quality**

**Knowledge manufacture**

**More resilient Ag. Territories**  
(eg sharing water )

**P2P data sharing**

**Participatory sciences**

**A better inclusion into the territories**

**Bioeconomy** (Valorizing agric. wastes ; Ex Organix)

**Territorial intelligence**  
(Traceability, crowd sourcing)

**Ecosystemic services**  
(traceability, quantification)

**Higher social value**

# Robotics : not only an economic gain



**Environmental  
benefits**

**Less pesticides**

**Weeding**

**Scouting**

**Less soil compaction  
(preserving soil  
fertility)**

**Precision spraying**

**More security**

**Confort at work  
(attractivity)**

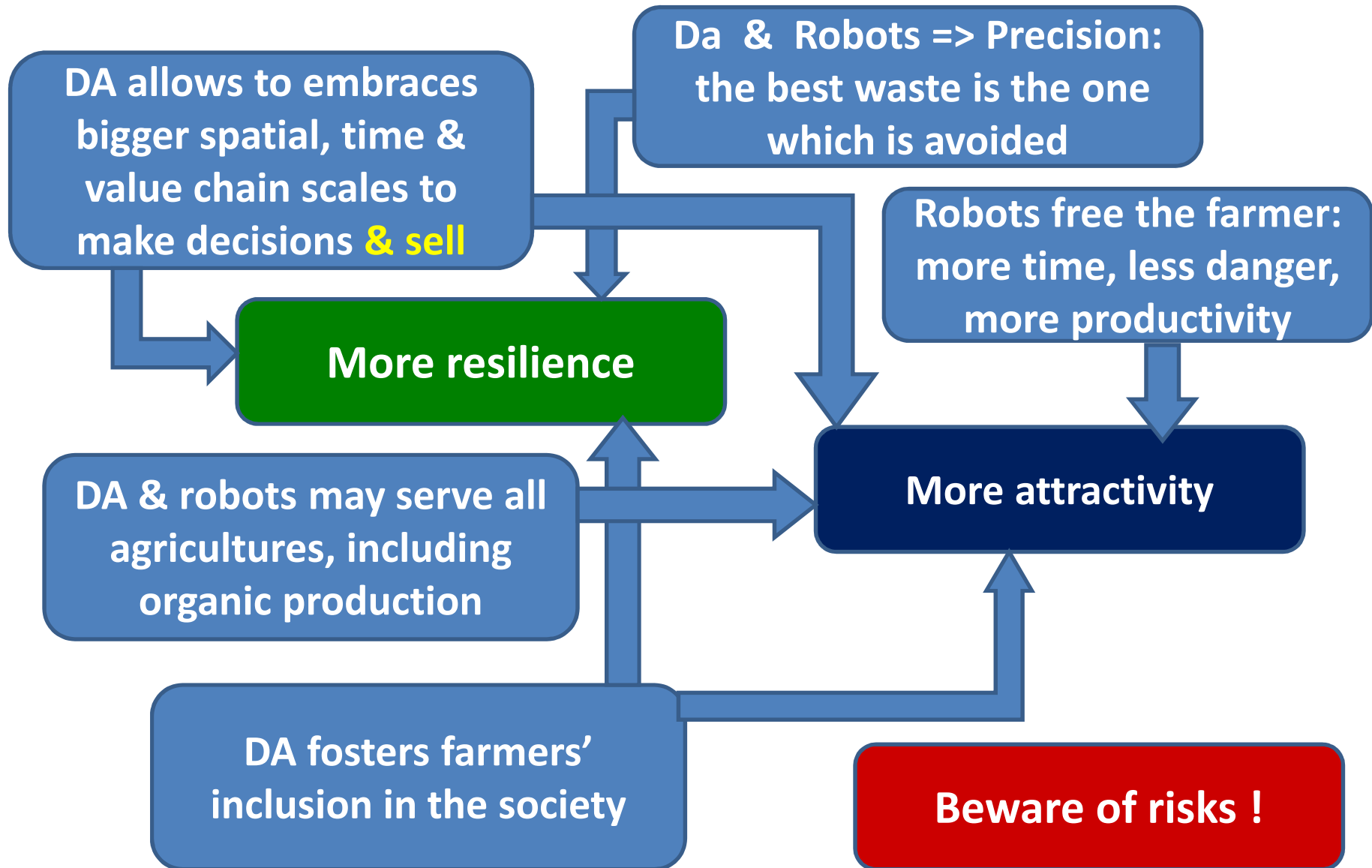
**Knowledge building  
(Data collection)**

**Social benefits**

**Time saving  
(attractivity, economy)**



# Why encouraging DA & robotics



# Risks

The digital divide

Debt Overload  
(robots)

Two-tier system  
(adoption issues)

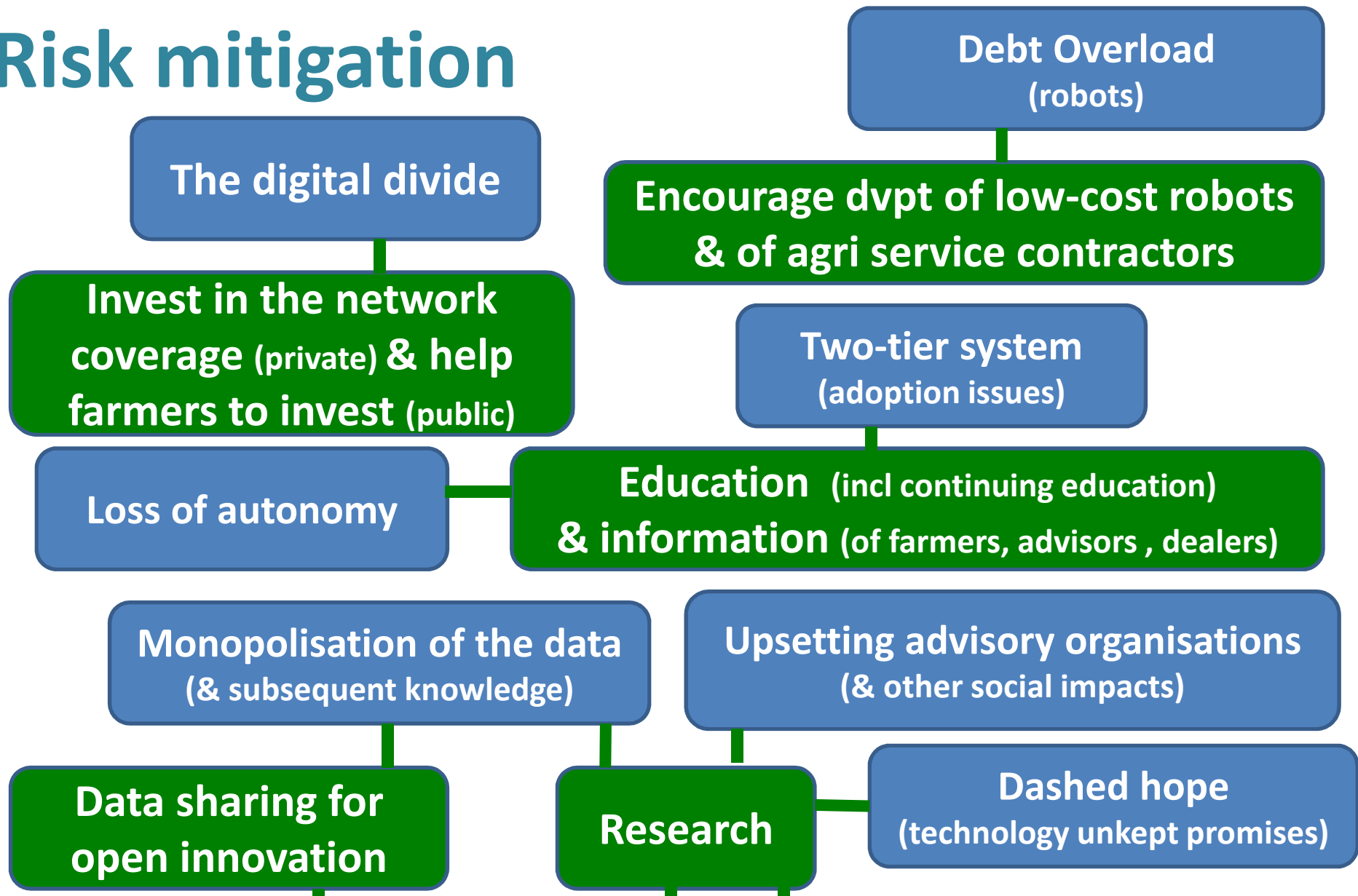
Loss of autonomy

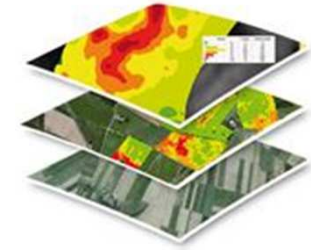
Monopolisation of the data  
(& subsequent knowledge)

Upsetting advisory organisations  
(& other social impacts)

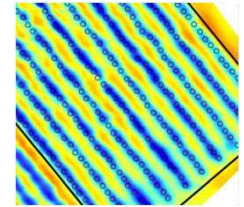
Dashed hope  
(technology unkept promises)

# Risk mitigation

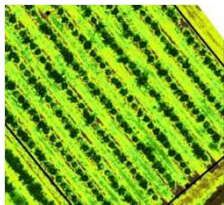




## 2- The Digital Agriculture Convergence Laboratory



**#DigitAg**



# What is #DigitAg (1/2)?

- #DigitAg is one of the 10 Convergence Laboratories selected by the French National Research Agency /PIA
  - **Convergence Labs ?**

Putting together **research** and **higher education** resources in an inter-disciplinary approach to make advances in a new field with high societal and scientific challenges.

#DigitAg's objective is to promote the **development of digital tools in agriculture** (from data acquisition to data processing and uses) and to support companies related to digital agriculture through **research and higher education**.

**Targets** are France (& Europe) and Southern countries.



# What is #DigitAg (1/2)?




**#DigitAg** is based on a group of 350 staff members with **interdisciplinarity crossings** between agronomy, engineering sciences (computer sciences, maths, electronics, physics ...), economic, and social sciences..



- Located in **MONTPELLIER (85%)** & 2 satellite sites
  - Toulouse (INRA)**
  - Rennes (INRA et INRIA)**
- **Duration: 7 years**                      **Started: 1<sup>er</sup> Janvier 2017**
- **Budget : 147 M€ (Full costs) of which 9,9 M€ PIA public support.**

**Aim: becoming a world reference in Digital Agriculture**

# 17 partners

    4 national research institutes

3 higher-education institutes   

  2 institutes dedicated to transfer

8 industrial companies        

Séminaire de lancement,  
Montpellier,  
18-19 janvier 2017

# 25 research labs

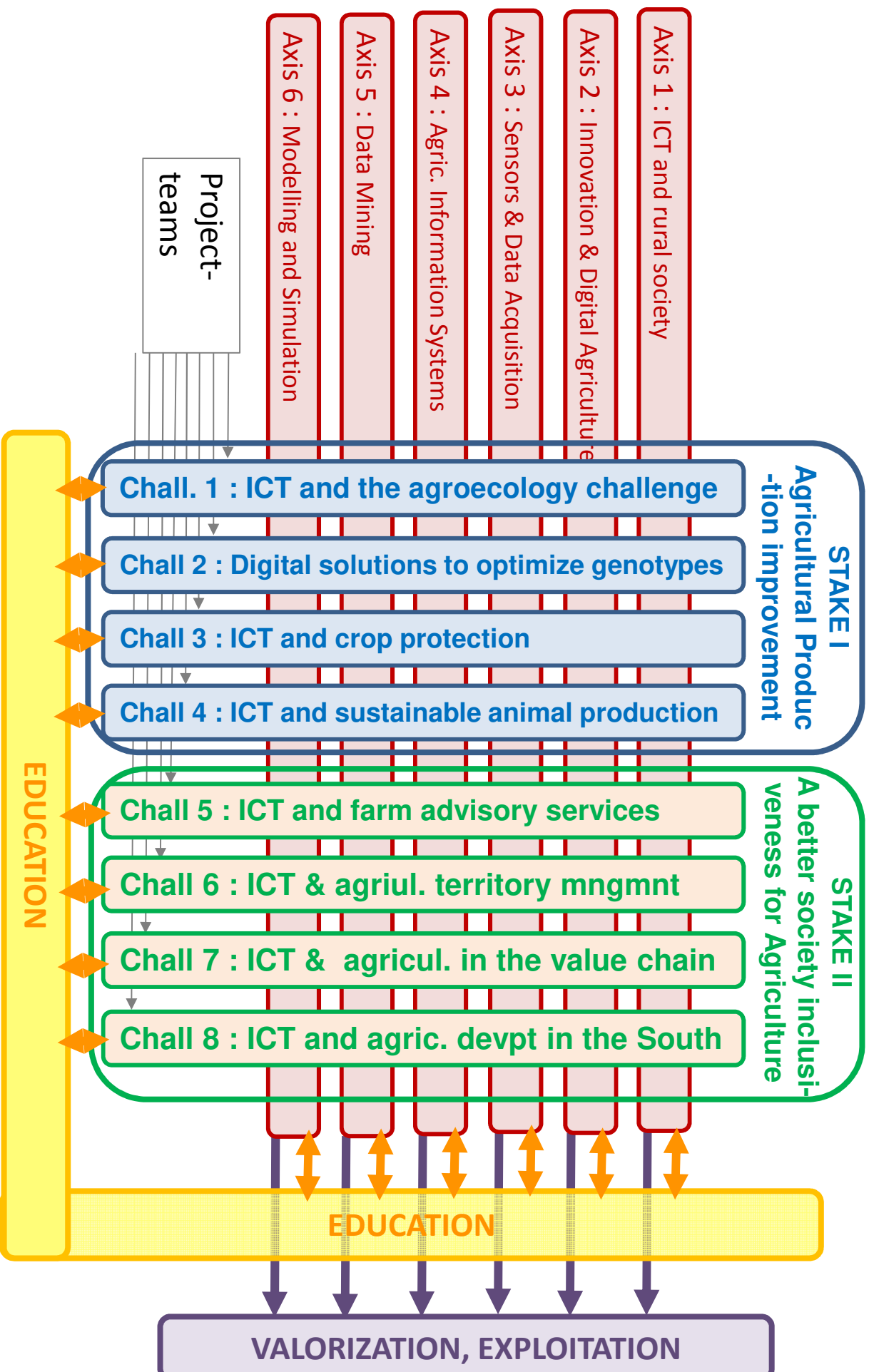
AGIR (T)	GRAPHIK	Innovation	LIRMM	PEGASE (R)
AIDA	Green	ITAP	MIAT (T)	SELMET
AMAP	Hortsys	LACODAM (R)	MISTEA	System
Dynamiques du Droit	IATE	LAMETA	MOISA	TETIS
GECO	IES	LEPSE	MRM	ZENITH

(T) = Toulouse

(R) = Rennes



# Research



# Enjeu I : Améliorer la production

## Chall. 1 : Le challenge agroécologique

Améliorer les prévisions à court et moyen termes des modèles agronomiques en prenant mieux en compte l'incertitude des prévisions météorologiques ACTA & UR MIAT (INRA Toulouse)

## Chall 2 : Le phénotypage rapide

Gestion distribuée des workflows scientifiques pour le phénotypage haut-débit des plantes Zenith (INRIA et Université de Montpellier, LIRMM) & UMR LEPSE

## Chall 3 : La protection des cultures

Capteur optique pour la caractérisation d'un dépôt de pulvérisation (COncORDE) : ITAP (Irstea), IES (University of Montpellier), Montpellier SupAgro & IFV (ACTA)

## Chall 4 : Productions animales durables

Utilisation de techniques de fouille de données pour améliorer la conduite de troupeaux laitiers : LACODAM (INRIA) & PEGASE (INRA) – Rennes

# Enjeu II: Mieux inclure l'agriculture dans la société

## Chall 5 : Services de conseil agricole

L'usage des nouvelles technologies de l'information et communication en Afrique : quelles nouvelles formes de conseil et quels nouveaux apprentissages chez les agriculteurs ? Innovation (Cirad,), MRM (Université de Montpellier,), AGIR, AIDA

## Chall 6 : Gestion des territoires agricoles

Pilotage de modèles de culture par des données satellitaires à l'échelle de la ferme et du territoire : comparaison d'outil pour une aide à la décision dans deux cas d'études sur les systèmes à base de blé en Australie et en Afrique du Nord SYSTEM (Montpellier SupAgro,) & TETIS (Cirad)

## Chall 7 : Agriculture et chaines de valeurs

L'apport du numérique dans la mise en œuvre d'une garantie de prix : application aux marchés des céréales avec les contrats à terme et les options MRM (Université de Montpellier) & UMR LAMETA, UMR ITAP et LIRMM

## Chall 8 : Développement agricole au Sud

Estimation spatialisée des rendements d'une culture pérenne en Afrique de l'Ouest : le cas du manguier au Sénégal Hortsys (CIRAD), labellisée

# Research means

- Research is carried out through master, PhD and post-docs.
- + 150 master grants (internship + research support)
- **56 PhD grants (grant + research support)**
- + 50 labelled PhD (support < 1K€)
- 18 years of post-doc,
- 72 months of grants for hosting high-level teachers /researchers
- 10 years of computers for turning PhD results into demonstrators.
- Data challenges

# Higher-Education

- The objective is to create a « french graduate school»
- 4 new masters in precision agriculture, data science, embedded electronics



## The « Digital Agriculture observatory »

- The Digital mediterranean farm
- 10 summer schools



- Original tools : HAckaht



# Relation with companies / innovation

- Eight companies committed themselves into
  - teaching in the master classes
  - offering 1 master grant / year
- SATT AxLR will support 1 maturation projet , at least and
  - = + 200 K€ / PhD thesis at year 2 if a patent is planned
  - = Maturation at PhD thesis year 3
  - = Teaching to entrepreneurship at master and PhD levels



**CHAIRE**  
AgroTIC

The « AgroTIC company chair » : 23 companies (+500 K€)

- The « Digital Agriculture observatory »
- Hackathons (the #DigitAg Challenge -> Ex: Pulvéco ; Oui Ag)

# Let's be connected !

– <http://www.hdigitag.fr>

Site

Social  
Network

**Twitter** : @DigitAgLab - <https://twitter.com/DigitAgLab>

**Google+**

<https://plus.google.com/111112114378946279715>

**Scoop.it**

<http://www.scoop.it/t/digital-agriculture>

**Youtube** , etc

# Thèses sélectionnées

## Chall. 1: Le challenge agroécologique

**Améliorer les prévisions à court et moyen termes des modèles agronomiques en prenant mieux en compte l'incertitude des prévisions météorologiques** ACTA & UR MIAT (INRA Toulouse)

## Chall 2 : Le phénotypage rapide

**Gestion distribuée des workflows scientifiques pour le phénotypage haut-débit des plantes** Zenith (INRIA et Université de Montpellier, LIRMM) & UMR LEPSE

**Potentiel du couplage de la spectrométrie visible - proche infrarouge et un vecteur mobile pour la caractérisation de la végétation dans le cadre de campagnes de phénotypage** ITAP(Irstea), labellisée

## Chall 3 : La protection des cultures

**Modélisation expérimentale des dépôts de traitements phytosanitaires en fonction de l'architecture du végétal en viticulture. Applications à l'élaboration de scénarios technologiques pour l'expression des doses et l'agriculture de précision** IFV (ACTA) & UMR ITAP (Montpellier SupAgro)

**Capteur optique pour la caractérisation d'un dépôt de pulvérisation (COnCOrDE) :** ITAP (Irstea), IES (University of Montpellier), Montpellier SupAgro & IFV (ACTA)

**Analyse du risque de maladie sur blé et vigne en combinant des bases de données régionales et des informations locales en cours de saison** ACTA



#### **Chall 4 : Productions animales durables**

**Intégration de données métabolomiques par quantification de données haut débit et application à l'analyse des causes de la mortalité néonatale chez le porc** MIAT (INRA) & PEGASE (INRA)

**Utilisation de techniques de fouille de données pour améliorer la conduite de troupeaux laitiers**  
: LACODAM (INRIA) & PEGASE (INRA) – Rennes

**Modélisation de l'utilisation des nutriments et alimentation de précision des truies allaitantes** LACODAM (INRIA) & PEGASE (INRA) – Rennes

**Modélisation générique de la croissance des porcs dans des situations de challenges environnementaux**  
PEGASE (INRA) – Rennes, , labellisée

#### **Chall 5 : Services de conseil agricole**

**L'usage des nouvelles technologies de l'information et communication en Afrique : quelles nouvelles formes de conseil et quels nouveaux apprentissages chez les agriculteurs ?** Innovation (Cirad,), MRM (Université de Montpellier,), AGIR, AIDA

#### **Chall 6 : Gestion des territoires agricoles**

**Pilotage de modèles de culture par des données satellitaires à l'échelle de la ferme et du territoire : comparaison d'outil pour une aide à la décision dans deux cas d'études sur les systèmes à base de blé en Australie et en Afrique du Nord** SYSTEM (Montpellier SupAgro,) & TETIS (Cirad,)

#### **Chall 7 : Agriculture et chaines de valeurs**

**L'apport du numérique dans la mise en œuvre d'une garantie de prix : application aux marchés des céréales avec les contrats à terme et les options** MRM (Université de Montpellier) & UMR LAMETA, UMR ITAP et LIRMM

## **Chall 8 : Développement agricole au Sud**

**Estimation spatialisée des rendements d'une culture pérenne en Afrique de l'Ouest : le cas du manguiers au Sénégal** Hortsys (CIRAD), labellisée

**Etude et modélisation spatialisée de la maturité des bananes** ITAP (Irstea), labellisée

**Informations de marché et entrepreneuriat des producteurs du péri-urbain d'Antananarivo : analyse comparée des filières riz et légumes** MOISA (CIRAD), labellisée

## **Sujets transversaux**

**Représentation sémantique et modulaire des modèles de cultures à l'aide d'un métalangage déclaratif** LEPSE (INRA,) & MIAT (INRA,), AMAP (Cirad) Zenith (INRIA) Axe 4

**Modélisation et visualisation des liens entre cinétiques de variables agro-environnementales et qualité des produits dans une approche parcimonieuse bayésienne** MISTEA (Montpellier SupAgro, et INRA) & LEPSE (INRA) Axe 6

**Analyse juridique des plateformes collaboratives dans le secteur de l'agriculture numérique**

UMR Dynamiques du Droit (Université de Montpellier) & ACTA, UMR INNOVATION et UMR TETIS Axe 1

**Optimisation sous contraintes adaptatives pour l'échantillonnage spatial en agriculture de précision**

MISTEA & ITAP Axe 3

**Métamodélisation et optimisation robuste – application à la recherche d'idéotypes sous incertitude climatique** MIAT (INRA) Axe 6