

# Irriga-Detection TOSCA 2017

22 MAI 2017

UNIVERSITE RENNES 2



# Organisation de la journée

2

- ▶ 10h00 – 10h30 : Accueil des co-proposants du projet
- ▶ 10h30-11h00 : Présentation de l'APR Irriga-Detection (S. Corgne)
- ▶ 11h00-12h30 : Présentation des projets en cours sur le site d'étude (L. Ruiz, S. Mangiarotti, A. K. Sharma et E. Jouannet)
- ▶ 14h00-15h00 : Fusion d'information et approches multicritères (J. Dezert)
- ▶ 15h00-15h30 : Présentation du Deep Learning (T. Corpetti)
- ▶ 15h30-16h30 : Discussion et perspectives de travail pour 2017

- ▶ **Détection et caractérisation des cultures irriguées à partir d'une série d'images radar et optique à haute résolution spatiale et temporelle : Application au site expérimental du Berambadi en Inde.**

- ▶ **Objectif général :**

Evaluation de séries temporelles d'images optiques et radar (S1 et S2) à haute résolution spatiale pour

- détecter les cultures irriguées
- caractériser les types de cultures irriguées
- déterminer les successions culturales à une échelle intra-annuelle et à une échelle parcellaire.

# Irriga-detection : CONTEXTE

4

- ▶ Etude des territoires irrigués, présentant de forts enjeux environnementaux et sociétales
- ▶ En Inde, l'agriculture capte 92% de la consommation d'eau du pays dont 39% (~ 250 km<sup>3</sup>/an) qui provient de l'eau souterraine (1<sup>ère</sup> au monde)
- ▶ Irriga-detection s'inscrit dans la continuité du programme AICHA-CEFIPRA, (2013-2016) et dans l'actuelle ANR ATCHA (Accompagner l'adaptation de l'agriculture irriguée au changement climatique; 2017 – 2021)



# Irriga-detection : CONTEXTE

5

- ▶ **Identifier et suivre par télédétection les cultures irriguées demeure un défi scientifique majeur**
  - Couverture nuageuse importante
  - Très forte variabilité spatio-temporelle
  - Hétérogénéité des pratiques culturales

# Irriga-detection : CONTEXTE

6

- ▶ Méthodologie générale :
  - Développer de nouvelles méthodes de classification multitemporelle adaptée à notre problématique :
    - Fusion d'informations (radar et optique)
    - Deep learning
    - La Théorie du Chaos

# Irriga-detection : CONTEXTE

7

## ► Originalité thématique

- Produire une informations patialisée (cartographie des types de cultures irriguées, cartographie de leur phénologie..) à une échelle spatiale (parcelle) et temporelle (intra annuelle) encore inédite sur ces territoires agricoles.
- Intégration des données dans un Geoportail pour alimenter des modèles agro-hydrologiques développés par les partenaires du projet ATCHA
- Renforcement des collaborations de recherche entre l'Inde (Institut Indien des Sciences de Bangalore, l'Agence Spatiale Indienne ISRO) et la France (IRD, CNRS et CNES) sur la thématique de l'agriculture irriguée

# Irriga-detection : CONTEXTE

8

## ► Résultats attendus

- Développement d'algorithmes de fusion d'informations adaptés aux images Radar/Optique à HRST visant à optimiser la détection des cultures irriguées.
- Développement d'algorithmes de classification dédiés aux grandes séries d'images à Haute résolution spatiale
- Cartographie à l'échelle parcellaire des cultures irriguées ou non présentes sur le bassin versant ; de leurs principaux stades phénologiques et de leurs principaux modes de gestion
- Transfert des algorithmes développés vers des logiciels libres de type OTB (CNES) ou PolSarPro; SNAP (ESA) ; intégration des couches dans le Géoportail INDIGEO
- Assimilation des résultats dans des modèles intégrés couplant des modèles de type hydrologique (AMBHAS), agronomique (STICS) développés par les partenaires du projet (IRD et INRA).



# Irriga-detection : CONTEXTE

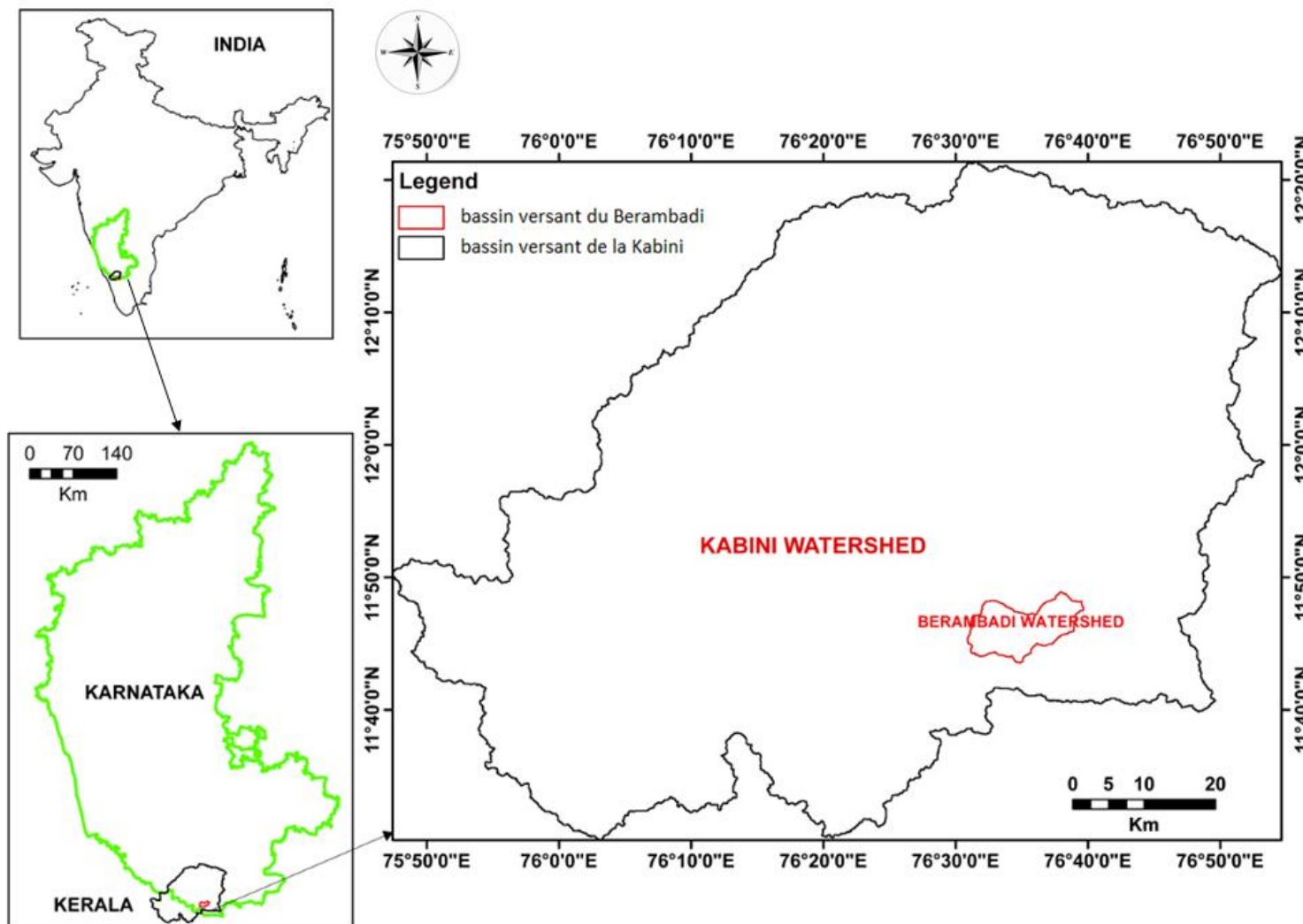
9

- ▶ Enjeux pour le TOSCA et le CNES
  - Évaluation des données Sentinel-1 et 2 en contexte d'agriculture irriguée (CES THEIA Terres Irriguées et OSO)
  - Comment gérer la « douche numérique » des données Sentinel pour l'observation et la caractérisation des territoires
  - Intégration d'algorithmes de classification innovants dans les logiciels libres de type OTB, PolSarPro ou SNAP

# Irriga-detection : Site d'étude

10

BV du Berambadi (87 km<sup>2</sup>)



# Irriga-detection : Organisation

11

► **Tâche 0** : Gestion du projet

► **Tâche 1** : Analyse des séries d'images radar et optiques

- Acquisition des données, mise à jour du parcellaire agricole, campagnes terrain pour la calibration et la validation du traitement des images de télédétection, prétraitement des images, extraction des variables à partir des séries d'images radar et optiques, analyse des variables et mise en relation de ces dernières avec des paramètres cultureux (exemple LAI, biomasse).

**Année référence : 2017**

# Irriga-detection : Organisation

12

## ► **Tâche 2 :** Classification multi temporelle et multi sources

- Développement de nouvelles méthodes de fusion d'informations (radar et optique) basées sur les récents travaux de Dezert-Smarandache (2015) afin d'optimiser la détection des cultures irriguées.
- Adaptation de nouvelles méthodes de classification basées sur la Théorie du Chaos pour l'identification des différents types de culture présents sur le bassin versant.
- Assimilation de données de télédétection dans des modèles hydrologiques et agronomiques pour l'étude de la qualité de l'eau et l'estimation des rendements.



# Irriga-detection : Organisation

13

## ► **Tâche 3 :** Production et valorisation des résultats

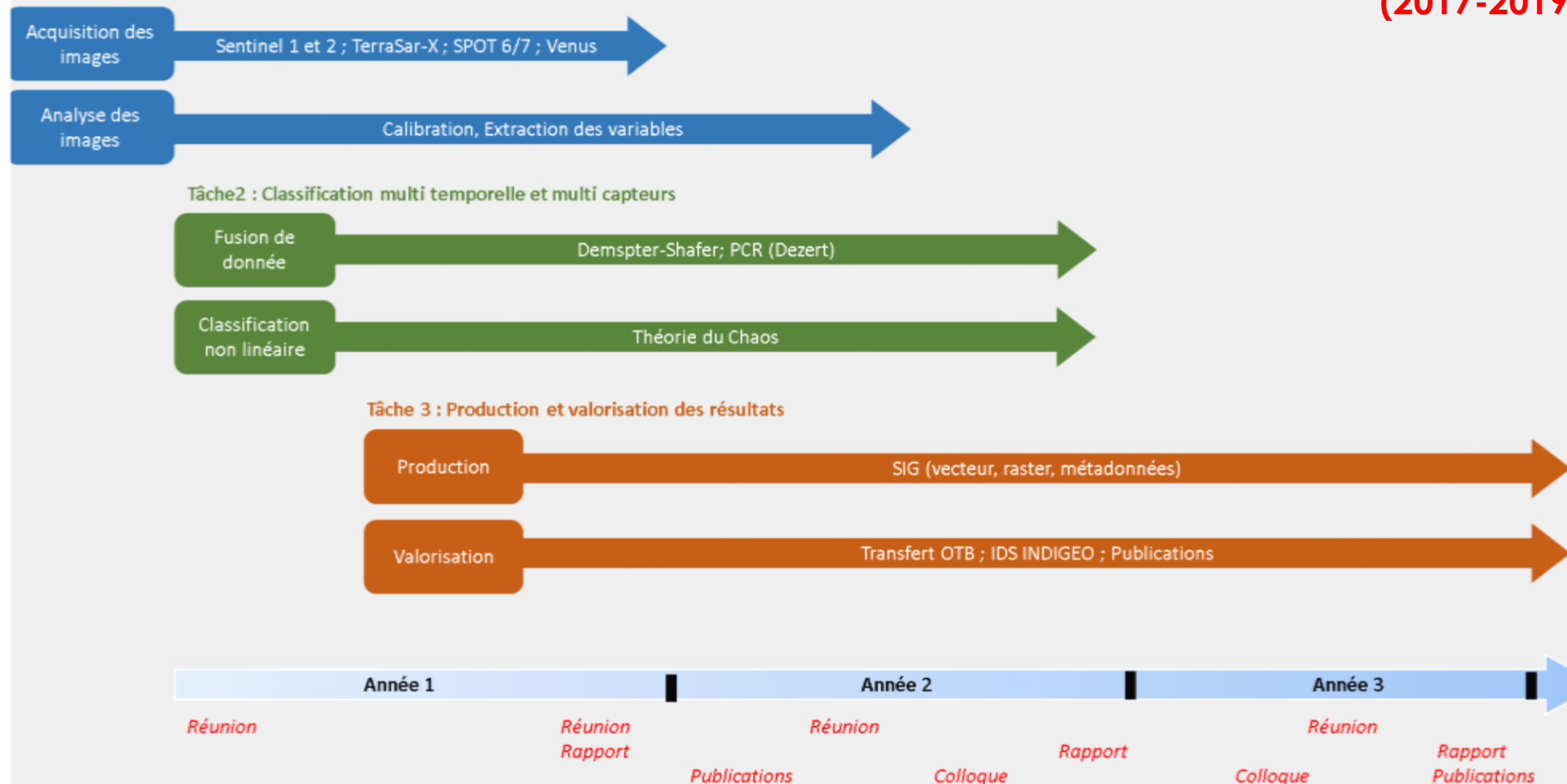
- Cartographie des cultures irriguées à une échelle parcellaire et à une échelle intra annuelle
- Intégration des données dans un Géoportail (Indigéo)
- Mise à disposition des outils algorithmiques développés dans des logiciels développés par le CNES et l'ESA (OTB, PolsarPro, SNAP)

# Irriga-detection : Calendrier

14

Tâche 1 : Analyse des séries d'images radar et optique

(2017-2019)



# Irriga-detection : Ressources

15

- ▶ Une formidable équipe pluridisciplinaire !
- ▶ Ingénieur d'étude (2 ans)
- ▶ Stages de Master 2 (2 stages de 6 mois)
- ▶ Mission terrain pour 2017
- ▶ Matériel, valorisation

# Irriga-detection : Programme 2017

16

- ▶ **Mars – septembre 2017 : Stage de E. Jouannet portant sur la détection et la caractérisation des cultures irriguées durant la saison sèche ou « summer » à partir d'images Sentinel-1 et 2**
  
- ▶ **Mai 2017 – mai 2018 :CDD Ingénieur (A. K. Sharma) + membres**
  - Préparation avec le CEFIRSE de l'Ilsc de Bangalore les missions terrain de 2017
  - Compléter et finaliser le protocole de téléchargement des données Sentinel sur du Kharif (mai septembre) et du Rabi (Septembre à janvier 2018).
  - Développement des méthodologies de classification multi temporelles et multi sources (Fusion, Chaos Theory, Deep Learning) avec les membres du projet.