

**AFCAS**



**16<sup>ème</sup> Journée - 14 décembre 2009**

# **Margouill@**

**un système d'information pour le pilotage  
de la filière canne à sucre**

J-B LAURENT

Présentation AFCAS – 14 décembre 2009



# Plan

- Applications de la télédétection en agriculture tropicale (exple de la canne à sucre)
- Margoull@: une plate-forme web de diffusion pour les acteurs de la filière
- D'autres applications
- En savoir plus

# **Application de la télédétection à la gestion de la production de canne**

# 1 - Détection de la variabilité inter parcellaire



## Caractérisation du niveau moyen de développement végétatif

-segmentation par équipopulation

« Où sont les 20% de parcelles qui ont le meilleur potentiel de rendement? »

-segmentation linéaire (pas constant)

« Quelle est la distribution spatiale du potentiel de mes parcelles? »

## 2 - Détection de la variabilité intra parcellaire



### Approche de type agriculture de précision

parcelles hétérogènes : faible productivité, cibler localement les interventions culturales pour homogénéiser le développement végétatif

## 3 – Suivi des coupes de parcelles de canne à sucre

### **SPOT 10m**

#### **Avant campagne, 1 image SPOT**

identification des parcelles récoltables

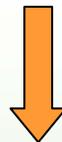
#### **En cours de campagne, 1 image SPOT tous les mois**

Classification et regroupement en 3 classes (coupé, labouré, non coupé)

Calcul de statistiques

#### **En fin de campagne, 1 image SPOT**

Evaluation des surfaces en canne restée sur pied

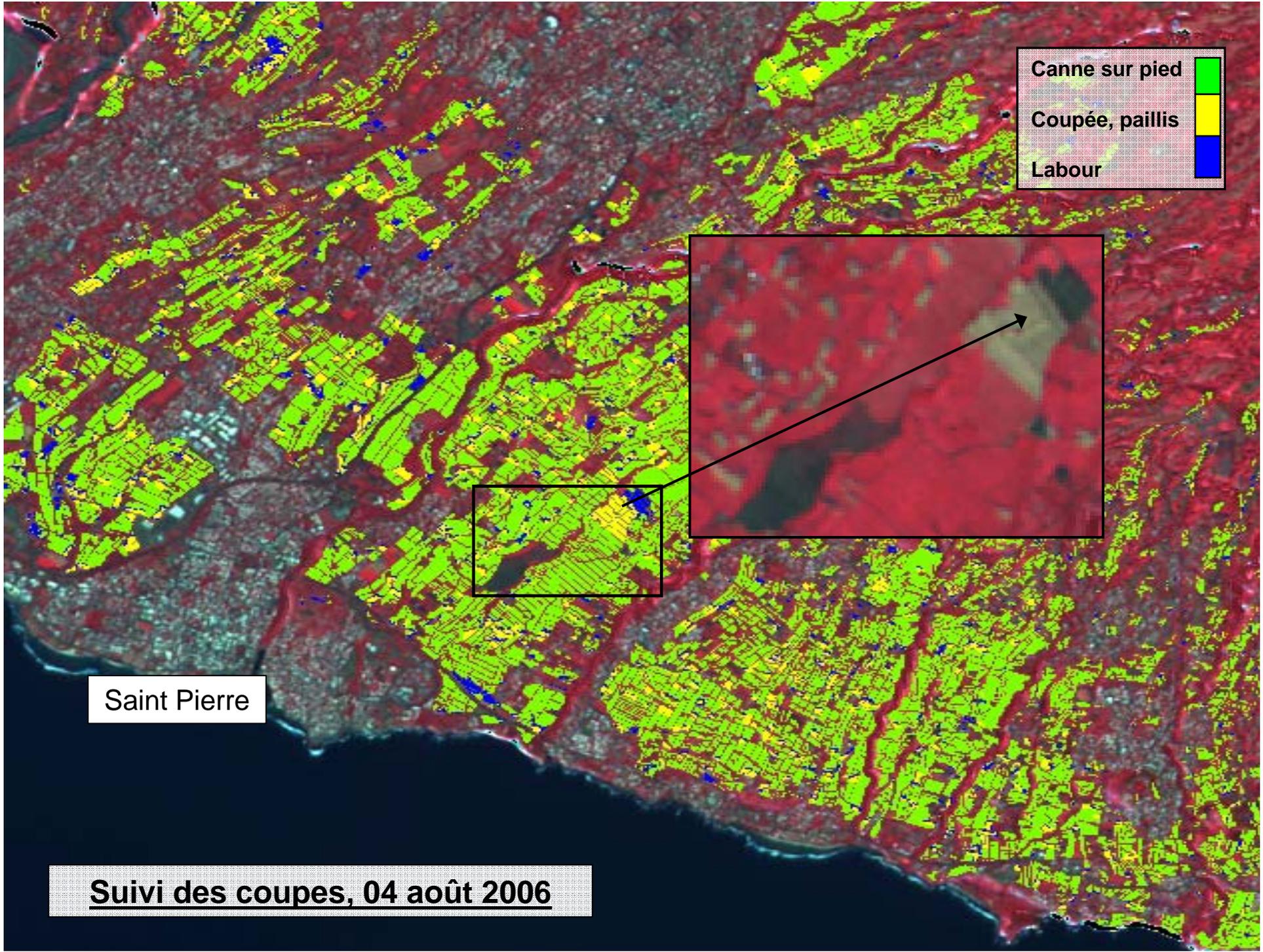


- **Obtention des statistiques d'avancement de la coupe par balance**
- **Gestion de la coupe et de l'approvisionnement des usines**
- **Possibilités de réajustement des quotas par ré-estimations de la production**
- **Mise à jour du parcellaire cannier par détection facilitée**
- **Suivi des replantations**



Saint Pierre

Suivi des coupes, 04 août 2006



Saint Pierre



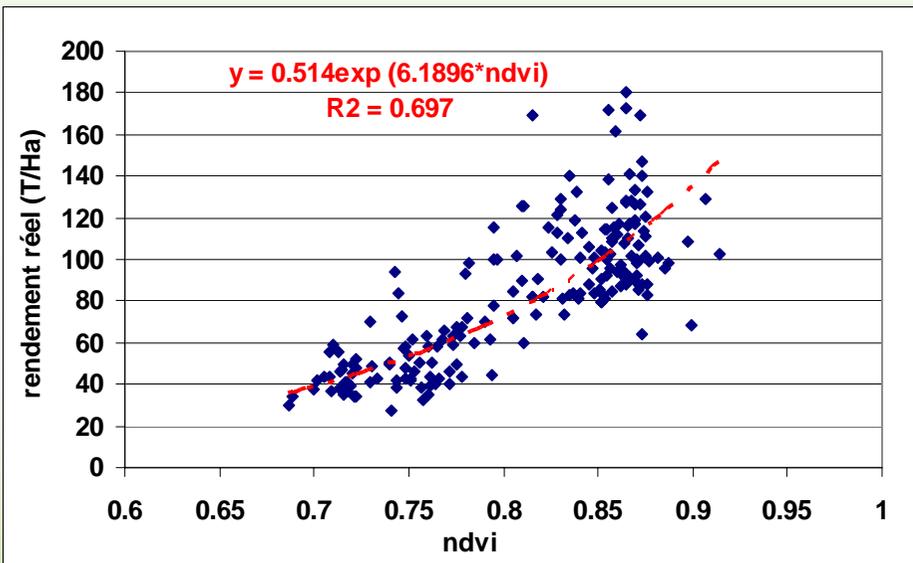
376 m

Image © 2007 DigitalGlobe  
Image © 2007 TerraMetrics

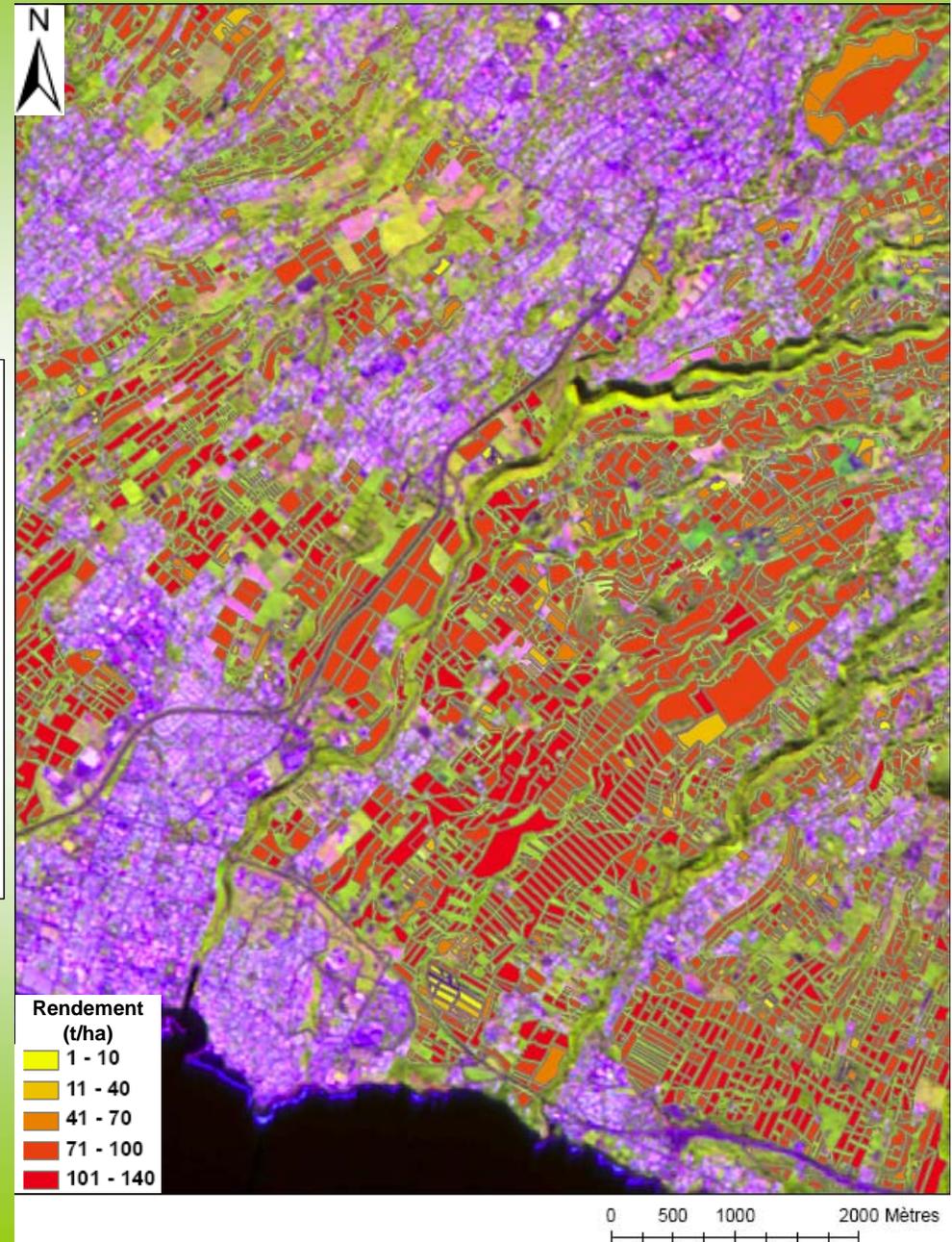
	<b>Cannes récoltées</b>
	<b>Parcelle en cours de coupe</b>
	<b>Cannes non récoltées</b>

# 4 – Prévision de récolte

- En complément des méthodes « classiques »
- Intégration de l'hétérogénéité spatiale
- Peu chère



Une relation d'étalonnage entre l'indice de végétation maximal et le rendement final



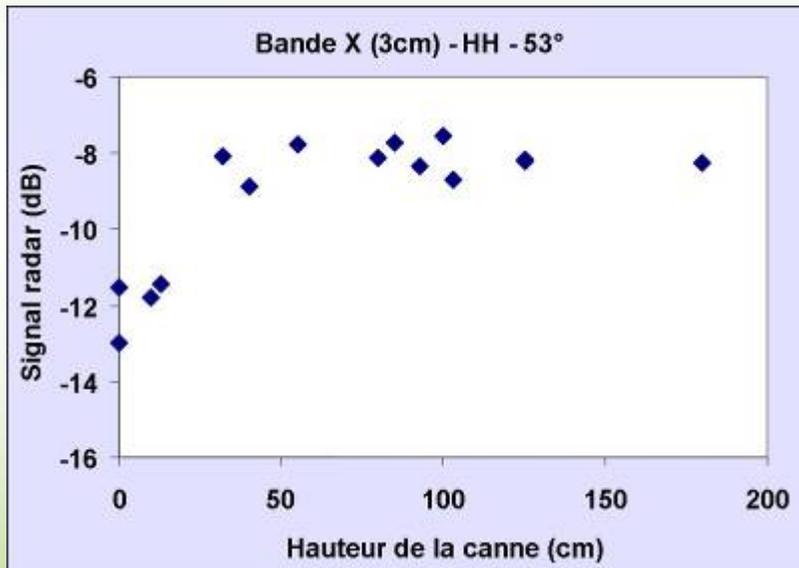
# 5 - Des images RADAR pour des réponses agronomiques toute l'année en zone intertropicale



**TERRASAR-X**  
Résolution : 1m – 3m



TerraSar-X 14/01/08

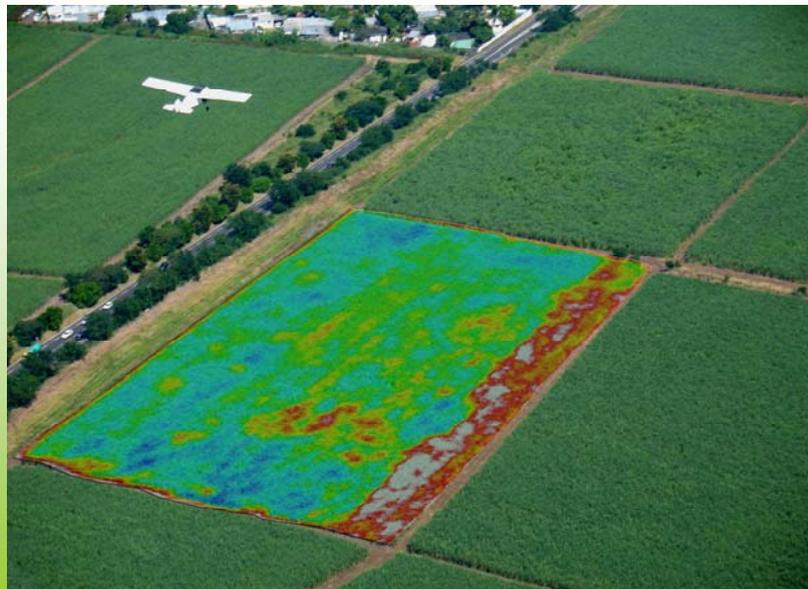


- Applications :**
- Visualisation des parcelles labourées
  - Mise en évidence d'une relation avec la hauteur de canne
- détection des coupes

## 6- Projet AGRIDRONE

Utilisation de capteurs embarqués sur vecteurs légers pour caractériser l'état hydrique, nutritif et phytosanitaire des cultures

Apports de la télédétection très haute résolution par drone/UMLM pour l'agriculture de précision



**Cameras synchronisées**



**GPS + PDA  
(Alt / Position)**



**Capteur  
Temp/Hum**



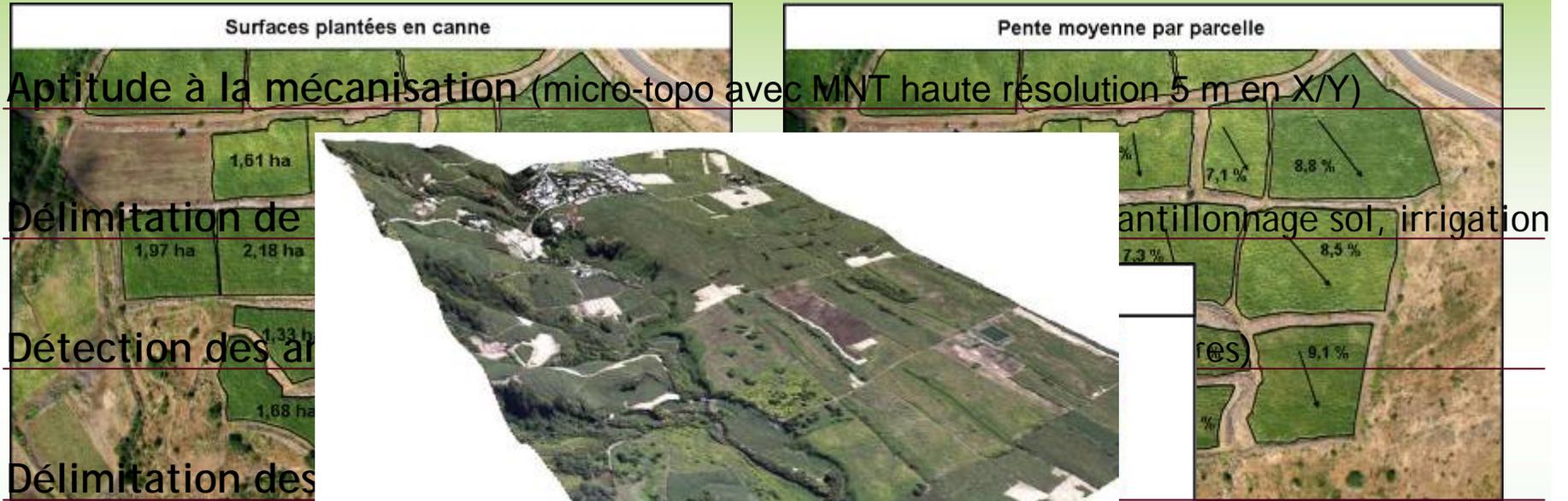
**Camera  
thermique  
déportée**

**Ecran de contrôle**

**déclencheur**

# Projet AGRIDRONE : intérêt et résultats

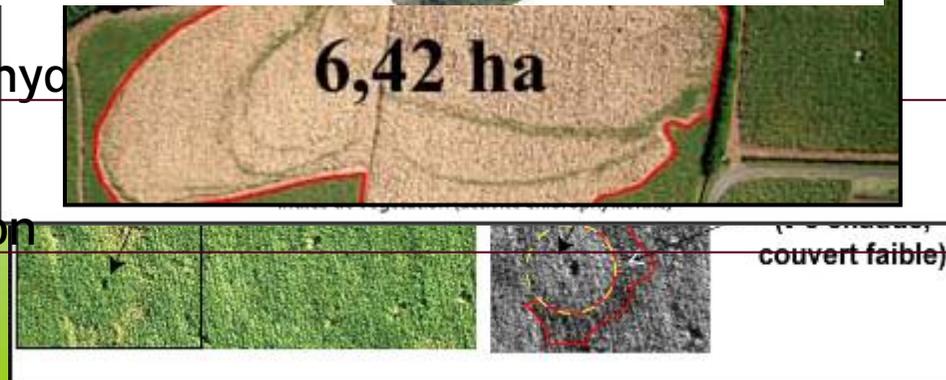
Surface parcelles agronomiques (aide aux déclarations, calculs de pentes)



PRODUITS EN COURS DE DEVELOPPEMENT :

Diagnostic état hydro

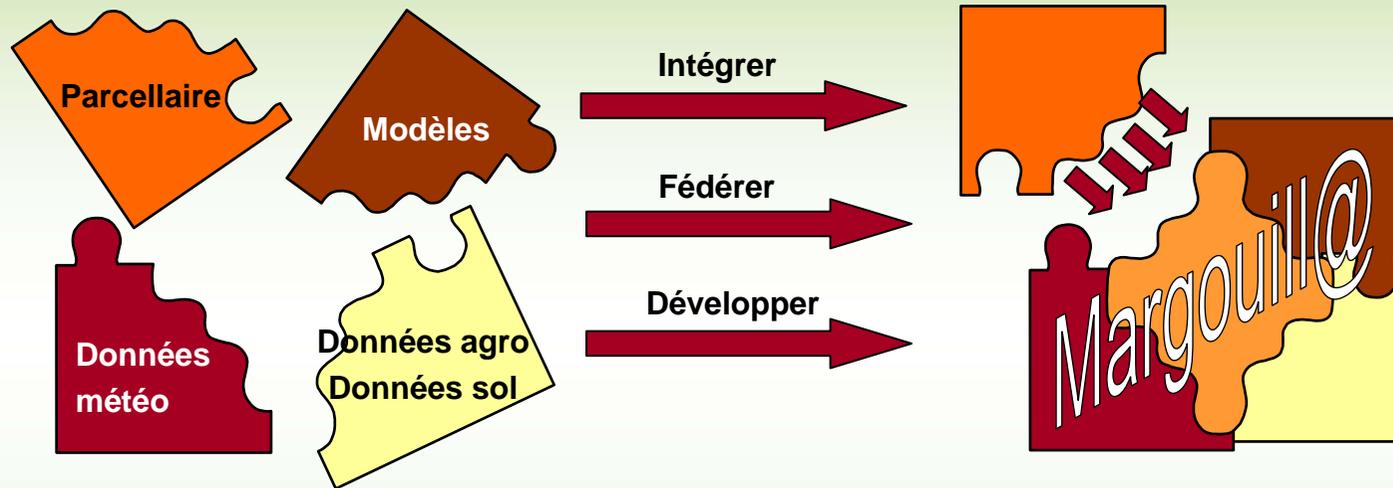
Conseil à l'irrigation



# **Systeme Margoull @**

**Une plate-forme web de diffusion pour les acteurs  
de la filière**

# Objectif



## Des outils

- ♦ indépendants
- ♦ non communicants
- ♦ peu accessibles

**Systeme source**

## Un outil

- ♦ de gestion centralisé
- ♦ d'analyse puissant grâce à connexion simultanée de sources de données spatio-temporelles de nature différentes
- ♦ accessible à tous via Internet

**Systeme cible**

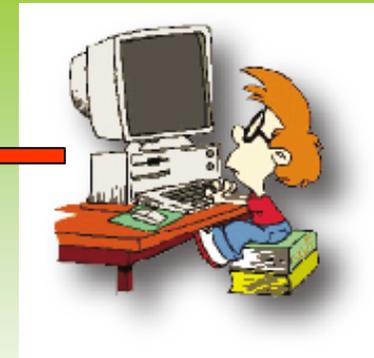
# Les modules

Identification

Login

Password

OK ANNULER



**Margouill@**

## BD alphanum.

### Météo

- archives
- quotidiennes
- horaires

### Sol

- Pédologie
- RU
- Analyses

### Production

- ITK
- rendement
- richesse

## Outils aide à la décision

### SUCRETTE

- Suivi de Coupe
- Prévisions de rendement

### SERDAF

Conseil fertilisation

### MOSICAS

Simulation de croissance

### SHARP

Prévisions de récolte

### Autres

à venir...

## BD carto

### Parcelles

- RPG (BD DAF)
- parcellaire
- agronomique
- replantations
- amélio foncières
- friches
- arbo

### Canne

- Bassins
- Balances
- Terroirs (ARMES)
- Potentialités

## BD IGN

- Topo
- Réseaux
- toponymes
- Ortho

### Téledétection

- SPOT
- Drone/ULM
- Radar
- autres sat.

# Accès aux données alpha-numériques

## Margouill@

Modélisation de l'Agriculture Réunionnaise par Géoréférencement.  
OUtil Internet basé sur les Logiciels Libres

Login

Mot de passe

Ok

Vous êtes authentifié(e) en tant que test.

Accueil

Données

Analyse de sol

Prévision des récoltes

Mosicas

Météo

Cartographie

### Accès aux données - Recherche

Numéro de parcelle

Numéro de pacage

Commune

Type de culture

Balance / Bassin de production

Surface (en hectares)

Choisir

Rechercher

Effacer

Informations complémentaires sur la parcelle X

Parcelle N° 21554  
N° d'exploitant : 974031037  
Surface : 0.97 hectares

12 parcelle(s) répartie(s) sur 5.93 hectares pour 1 exploitant(s)

10 Résultats par page

Recherche

		N° de parcelle	N° de pacage	Commune	Bassin de production	Type de culture	Surface
<input type="checkbox"/>	+	21461	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.68
<input type="checkbox"/>	+	21464	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.32
<input type="checkbox"/>	+	21554	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.97
<input type="checkbox"/>	+	21584	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.38
<input type="checkbox"/>	+	21802	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.37
<input type="checkbox"/>	+	21807	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.32
<input type="checkbox"/>	+	21807	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.32
<input type="checkbox"/>	+	21816	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.3
<input type="checkbox"/>	+	21817	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.25
<input type="checkbox"/>	+	21817	974031037	Saint-Louis	GL	canne à sucre	0.25

1 à 10 résultats sur 12

Premier Précédent 1 2 Suivant Dernier

# Accès aux données Carto- Graphiques

## Margouill@

Modélisation de l'Agriculture Réunionnaise par Géoréférencement.  
Outil Internet basé sur les Logiciels Libres

Login  Mot de passe

Vous êtes authentifié(e) en tant que test.

[Accueil](#)
[Données](#)
[Analyse de sol](#)
[Prévision des récoltes](#)
[Mosaics](#)
[Météo](#)
[Cartographie](#)

île de la Réunion

Parcelles Canne à Sucre | Ilôts Canne à Sucre

la mare

le tampon

Coloration thématique

Suivi

Mode de coupe

Mode de coupe

- Mécanique (C) (107)
- Manuel (8 439)
- Mécanique (P) (200)
- non renseigné (451)
- N/A (359)

source : CIRAD

Infos sur la sélection

	Etat de coupe	Centre de réception	Bassin de production associé	Numéro d'ilôt associé	Numéro d'exploitant associé (pacage)	Aptitude de l'ilôt au chargement mécanique	Mode de récolte	Mode de faire-valoir	Mode d'irrigation	Surface déclarée (ha)	Mo de de
96	Coupé	43-Casernes	GL	974025653_1	974025653	Oui	Manuel	Direct	Non irriguée	3,76	Mar
97	Coupé	43-Casernes	GL	974025653_1	974025653	Oui	Manuel	Direct	Non irriguée	0,03	Mar
98	Non Coupé	43-Casernes	GL	974025651_1	974025651	Oui	Manuel	Fermege	Non irriguée	1,4	Mar
99	Etat inconnu	43-Casernes	GL	974025653_1	974025653	Oui	Manuel	Direct	Non irriguée	0,48	Mar
100	Non Coupé	43-Casernes	GL	974010802_13	974010802	Oui	Manuel	Direct	Non irriguée	2,33	Mar
136											

Orthophotographie

Réunion

Navigation Zoom : 255 %

Sorties

cartes tableaux graphiques

faites avec Cédexip

CIRAD

CIRAD x: 348 170 m y: 7 647 320 m

# Modules d'aide à la décision

- ♦ **Cartes de suivi de récolte**
- ♦ **Simulation de croissance**
- ♦ **Aide à la fertilisation**

# Suivi de récolte

# Margouill@

Modélisation de l'Agriculture Réunionnaise par Géoréférencement.  
Outil Internet basé sur les Logiciels Libres

Login  Mot de passe

Vous êtes authentifié(e) en tant que test

[Accueil](#) [Données](#) [Analyse de sol](#) [Prévision des récoltes](#) [Mosaics](#) [Météo](#) [Cartographie](#)

Parcelles Canne à Sucre | îlots Canne à Sucre

Etat de coupe

Etat de coupe

- 0 Etat inconnu (1 373)
- 1 Non Coupé (1 370)
- 2 Coupé (1 811)

source : CIRAD

Ctrl+clic : fiche signalétique  
Parcelles canne à sucre : Bois rouge  
Etat de coupe : 1 Non Coupé

Orthophotographie

Réunion

Navigation Zoom : 3 834 %

Sorties ? [print] [close] **CIRAD**

Infos sur la sélection					
Bois rouge					
	Etat de coupe	Centre de réception	Bassin de production associé	Numéro d'îlot associé	Numéro d'exploitant associé (pacage)
1	Non Coupé	13-Pente Sassy	Beaufonds	974029139_1	974029139

CIRAD x: 358 900 m y: [ ]

Accès aux informations  
attributaires par  
simple clic

# Simulation de croissance

## Margouill@

Modélisation de l'Agriculture Réunionnaise par Géoréférencement.  
Outil Internet basé sur les Logiciels Libres

Login  Mot de passe  Vous êtes authentifié(e) en tant que test.

[Accueil](#) [Données](#) [Analyse de sol](#) [Prévision des récoltes](#) [Moscas](#) [Météo](#) [Cartographie](#)

Date de la simulation	Rendement sucre(g/m <sup>2</sup> )	Richesse(%)	Rendement canne(T/ha)	Biomasse aérienne
26/07/2008	696,6960	10,1140	68,8841	3040,9400
27/07/2008	704,9540	10,1631	69,3641	3060,6300
28/07/2008	711,3900	10,1994	69,7484	3075,7900
29/07/2008	717,0470	10,2308	70,0869	3089,1000
30/07/2008	726,1450	10,2922	70,5527	3110,4800
31/07/2008	735,4910	10,3578	71,0081	3131,9900
01/08/2008	744,2300	10,4081	71,5050	3152,7200
02/08/2008	752,9200	10,4526	72,0316	3173,6100
03/08/2008	761,7730	10,4964	72,5747	3194,5900
04/08/2008	771,5420	10,5662	73,0198	3214,6100
05/08/2008	780,9510	10,6331	73,4452	3233,0000
06/08/2008	791,4110	10,7072	73,9139	3253,1600
07/08/2008	797,8360	10,7432	74,2645	3266,3300
08/08/2008	805,2830	10,7761	74,7286	3283,0500
09/08/2008	810,8690	10,7824	75,2031	3296,7700
10/08/2008	814,9410	10,7800	75,5975	3306,6500
11/08/2008	824,6610	10,8412	76,0676	3325,5700
12/08/2008	832,7950	10,8874	76,4913	3341,7900
13/08/2008	839,0350	10,9181	76,8479	3354,6100
14/08/2008	844,9620	10,9396	77,2391	3366,9400
15/08/2008	849,8580	10,9562	77,5687	3377,2300

# Systeme Expert Réunionnais D'Aide à la Fertilisation

# Margouill@

Modélisation de l'Agriculture Réunionnaise par Géoréférencement.  
Outil Internet basé sur les Logiciels Libres

Mot de passe

Authentifié(e) en tant que test.

[Analyse de sol](#) [Identification parcelle](#) [Requête spatiale](#) [GeoClip](#)

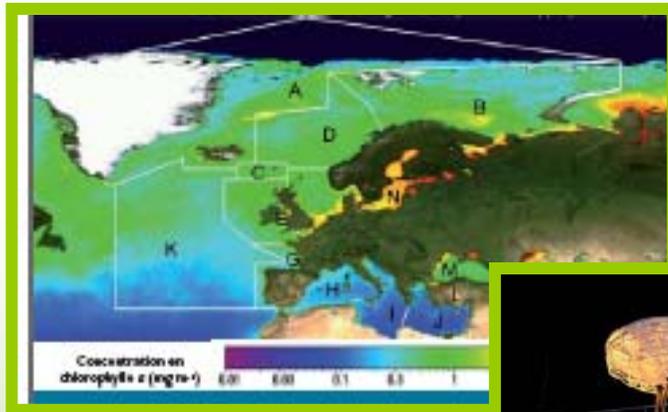
## Analyse de sol --- Recherche d'échantillons

Exploitant   
Demandeur   
N° CTICS   
N° d'ilot   
Localisation (commune)   
Date d'analyse **Entre le**  **et le**   
Type de culture

## Analyse de sol --- Résultats de la recherche

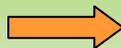
Echantillon						
	N°	Dossier	Localisation	Date sortie	Exploitant	Demandeur
<input type="checkbox"/>	92416	2009-0029	STE-MARIE	27/02/2009	CIRAD La Bretagne	Chabalien Pierre-François (CIRAD)
<input type="checkbox"/>	92417	2009-0029	STE-MARIE	27/02/2009	CIRAD La Bretagne	Chabalien Pierre-François (CIRAD)
<input type="checkbox"/>	92418	2009-0029	STE-MARIE	27/02/2009	CIRAD La Bretagne	Chabalien Pierre-François (CIRAD)

# Autres applications de la télédétection couplée au système Margouill@



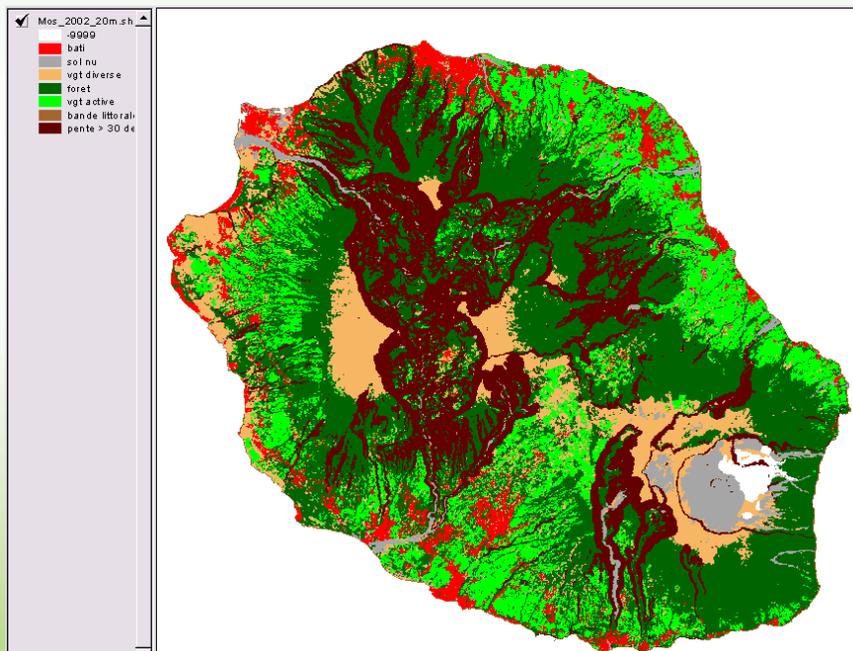
# Application: cartographie de l'occupation du sol

- Images satellites
- Photos numériques
- Relevés terrain



- Cartographie au 1/100 000
- Cartographie au 1/25 000
- Métadonnées
- Base de données terrain

## Modes d'occupation du sol



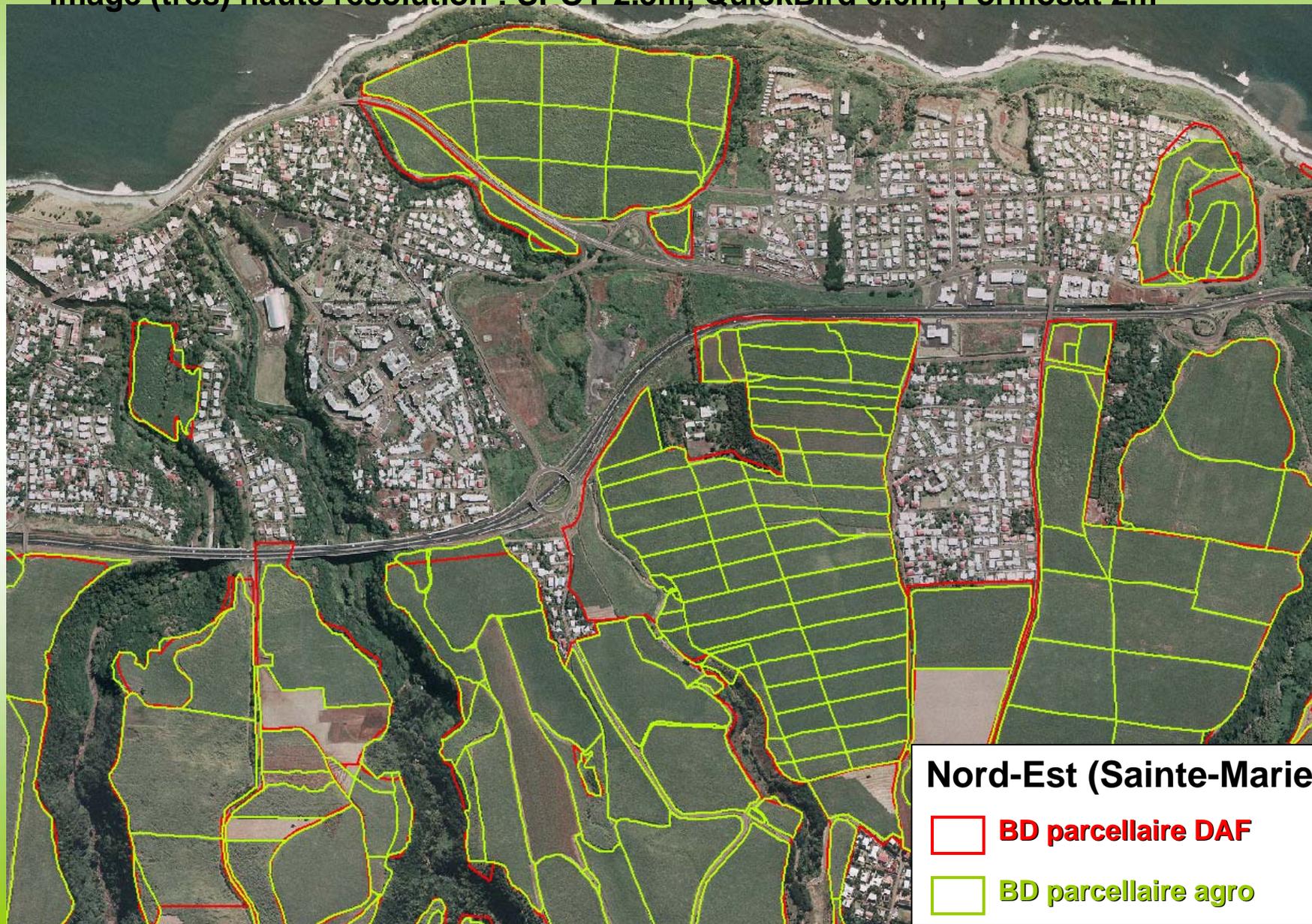
## Végétation



Elaboration de l'atlas agricole

# Application: mise à jour du parcellaire par photo-interprétation, à partir du registre parcellaire graphique

Image (très) haute résolution : SPOT 2.5m, QuickBird 0.6m, Formosat 2m



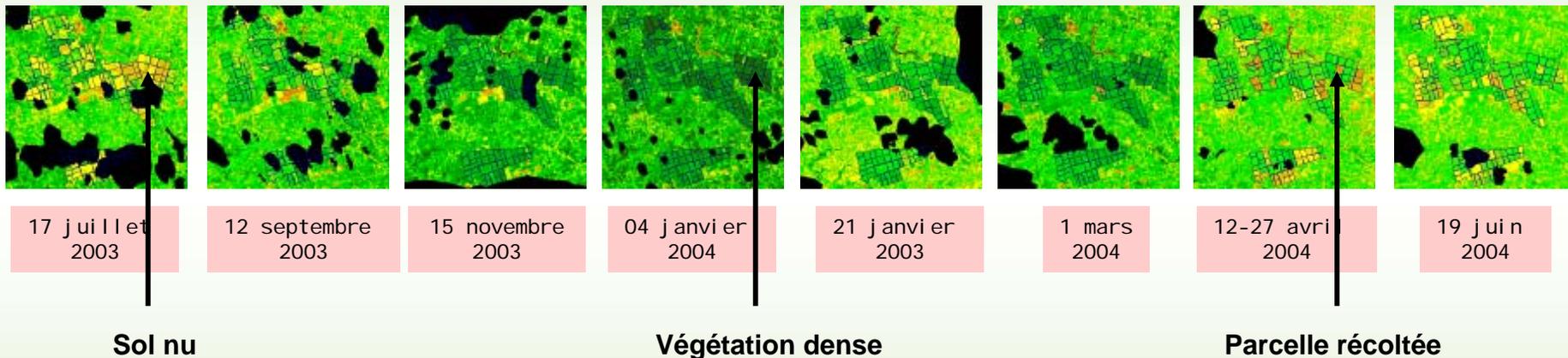
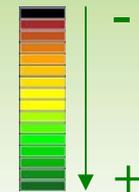
# Application: détection de végétation permanente (terres en friche)

Suivi temporel du couvert végétal par images satellites

→ Traduction des images SPOT en indice de végétation

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

Activité photosynthétique



→ Détection des changements ou invariants

Images disponibles actuelles : BD Kalideos - Isle Réunion

- Base de données de télédétection de référence pour la Recherche
- 20 ans d'ancienneté
- Spot 1 à Spot 5
- Des images radar haute résolution

[suite](#)

## Pour en savoir plus

- Télédétection : [pierre.todoroff@cirad.fr](mailto:pierre.todoroff@cirad.fr), [agnes.beguet@cirad.fr](mailto:agnes.beguet@cirad.fr)
- Système Margouill@ : [jean-baptiste.laurent@cirad.fr](mailto:jean-baptiste.laurent@cirad.fr)
- Agridrone: [valentine.lebourgeois@cirad.fr](mailto:valentine.lebourgeois@cirad.fr)
  
- Dossier Agropolis n°9 - Information spatiale pour l'environnement et les territoires <http://www.agropolis.fr/publications/dossiers.html>

Merci de votre attention

