

SMART IS : plateforme web et outils numériques pour l'agriculture

Lionel Le Mézo, Pierre Todoroff, Mickaël Mézino,
Agnès Tendero, Dany Deurveilher, Raymond Nativel, Louis Paulin

CIRAD

UR AIDA - Equipe ARTISTS

Ligne Paradis

97410 Saint-Pierre; La Réunion - France -



AFCAS - ATELIER AGRICULTURE "LES SOLUTIONS DIGITALES SUR LE TERRAIN"
19-21 Novembre 2019
Yaoundé – Cameroun



Contexte scientifique

Approche méthodologique

La plateforme **SMART** 

- SERDAF



- MétéoR



- SHARP



Conclusion et perspectives



Contexte Scientifique

Thématiques de l'unité de Recherche : sécurité alimentaire (durabilité des systèmes alimentaires), accompagnement au CC, biodiversité, écosystèmes, agroécologie, approche des territoires

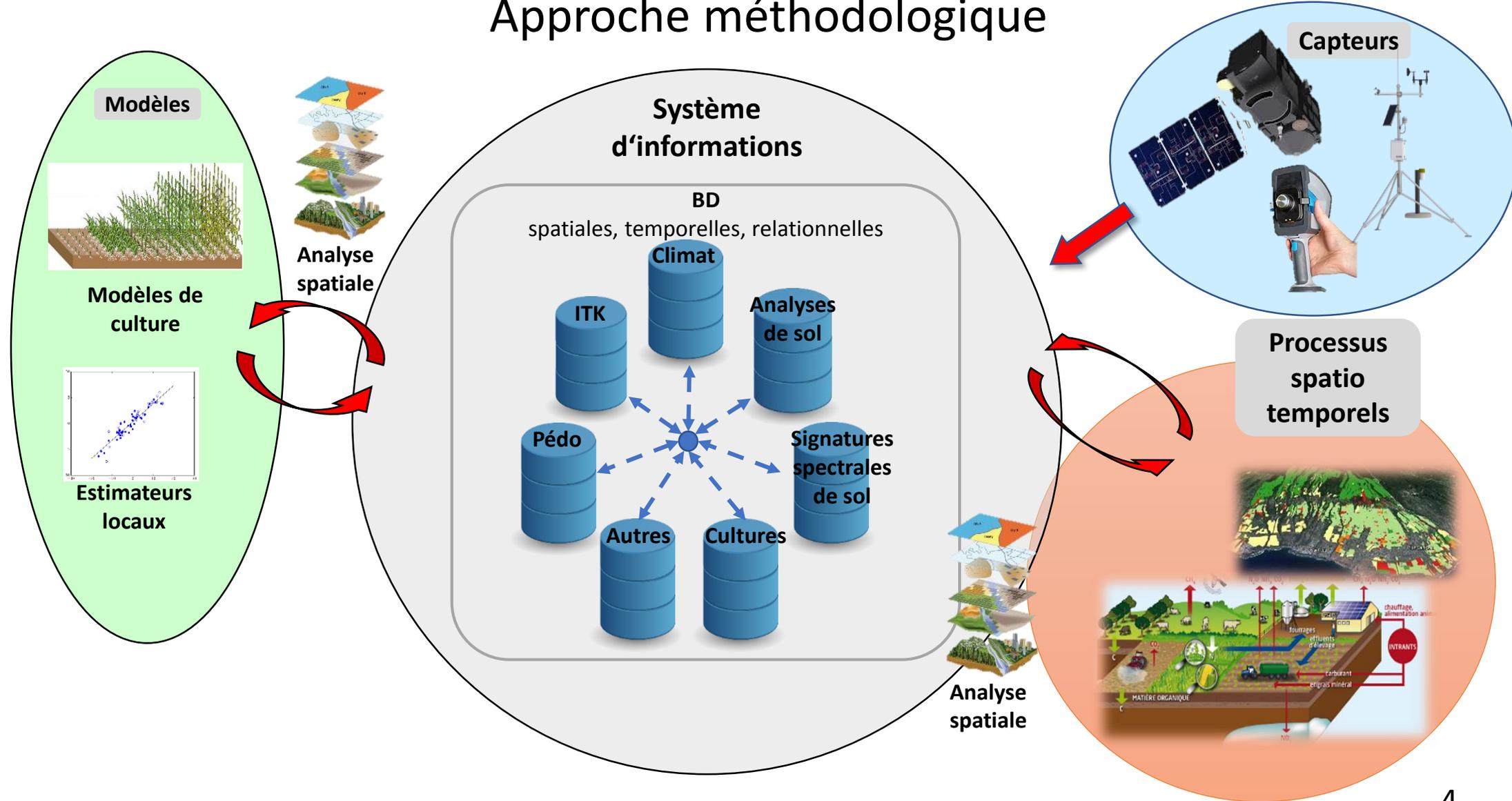
Activités de l'équipe ARTISTS

- gérer l'information spatiale et temporelle (capitaliser, centraliser, stocker, acquérir)
- analyser, modéliser
- produire et diffuser une aide à optimisation des productions agricoles

Cibles : agriculteurs et décideurs des filières agricoles, grand public

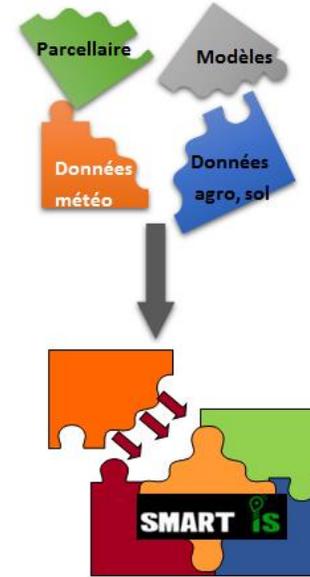


Approche méthodologique



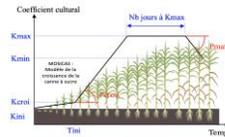


Smart information system: la plateforme web de données, de modèles et d'outils d'aide à la décision pour l'agriculture



Fonctionnalités:

- couplage avec des modèles agronomiques :
 - croissance de la canne à sucre,
 - maturité de l'ananas
- interopérabilité : accès direct aux données via web services pour des applications externes
- téléchargement, accès gratuit à la plupart des données
- possibilité de gérer des droits d'accès 
- tableaux de bord et indicateurs



Technologie libre → ~~coût de licence~~,  LICENCE OUVERTE OPEN LICENCE,  Open Source, sécurisé





cirad | SMART is
Bienvenue sur Smart IS, notre Smart Information System !
Se connecter

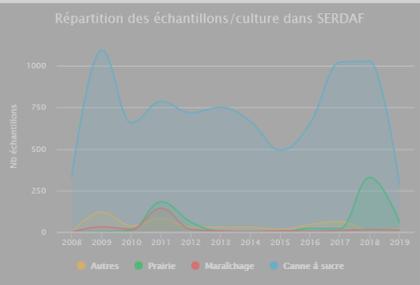
Suivez la progression de la récolte de canne avec MASH, simulez sa croissance avec MOSIWEB, planifiez les récoltes, demandez aux VICTORIA, édifiez le transfert des connaissances, l'accompagnement...

Accès aux outils

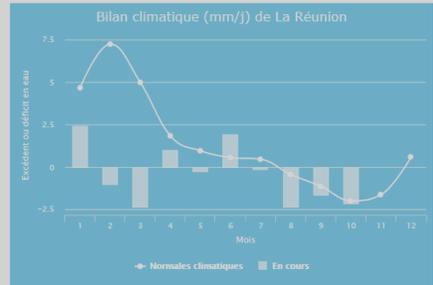
- AGREI
- AWARE
- C@RUN
- MASH
- METEOR
- MOSIWEB
- PHYTO'AIDE
- SERDAF
- SHARP
- VICTORIA
- Chaîne d'acquisition
- Web Service
- A propos

Indicateurs et tableaux de bord

Répartition des échantillons/culture dans SERDAF



Bilan climatique (mm/j) de La Réunion



Pluviométrie du 24-10-2019 (mm) - Stations météo Cirad

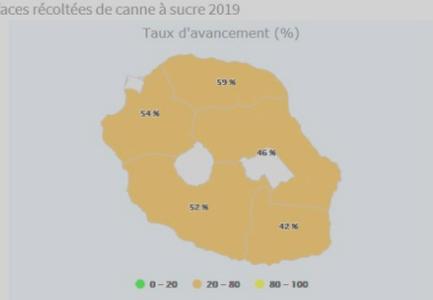


MASH Réunion - Avancement des surfaces récoltées de canne à sucre 2019

Progression de la superficie récoltée (%)



Taux d'avancement (%)



Stratégie géo-partenaireiale

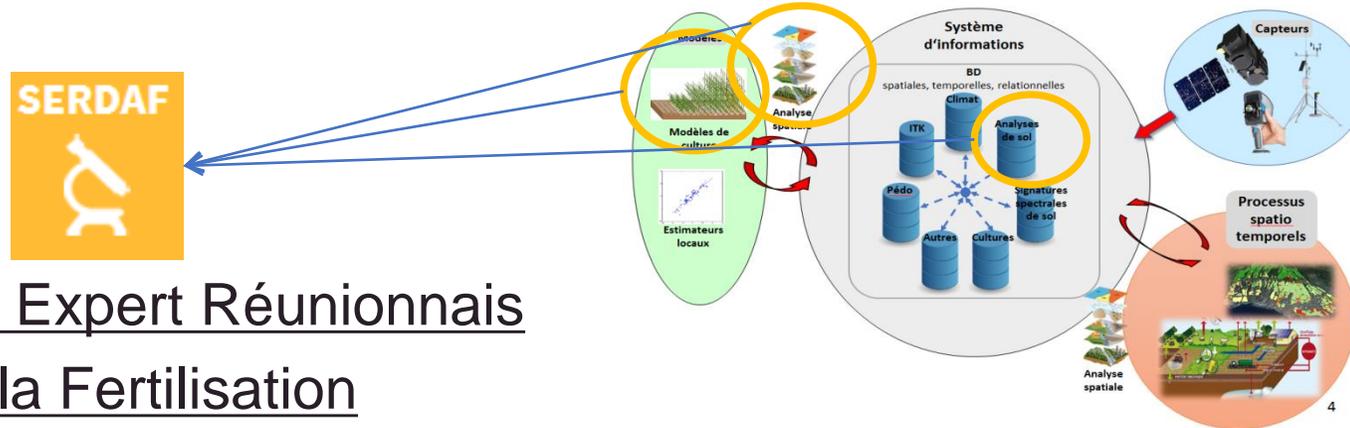


Agri Artists - UR/iDA | Contact


Mentions légales | Cookies



SERDAF



Système Expert Réunionnais d'Aide à la Fertilisation

- > 110 000 analyses géo-localisées (depuis 1993 ; 80% sol sous canne)
- conseil sur canne à sucre / 6 grands types de sol
- conseil personnalisé
 - en fonction de l'objectif de production cannière
 - selon matières et produits fertilisants
- accès sécurisé aux résultats de l'analyse de sol directement en ligne 





SERDAF

recherche

Diagnostique Comparaison

190743010 Rechercher Avec tous les mots Parmi les mots

Affichage de 10 éléments

Réf. client	Réf. CIRAD	Commune	Date de sortie	Exploitant	Demandeur	Culture
190743010	2019-0238-151773	ST-PIERRE	25/09/2019		(CTICS)	Canne à sucre

Affichage de 1 Recherche Diagnostique Comparaison

diagnostic

Echantillon 151773

Exploitant	Nom, Prénom	Balaya Alexis					
	N° CTICS	4986					
	Adresse	97410 ST-PIERRE					
Demandeur	Structure	CTICS CTICS					
	Technicien	Baillif Erik					
	Lieu de prélèvement	ST-PIERRE MON REPOS					
Localisation	Latitude, Longitude	7641399, 340921					
	N° Rot						
	Altitude (m)	49					
Echantillon	Type de sol	Brun					
	Réf. Cirad	2019-0238-151773					
Données culture	Dates	Entré le 09-08-2019, sorti le 25-09-2019					
	Type de culture	Canne à sucre					
	Surface (ha)	0					
	Irrigation	Aspersion					
	Rendements (t/ha)	Potentiel: 140, Espéré: 130					
	Type de coupe	Coupe manuelle et chargement mécanique					
	Apport de cendre (t/ha)	0.00					
	Apport de M.O.						
Caractéristique	Valeur	Min. souhaité	Faible--	Faible	Moyen	Fort	Fort++
pH H2O	6.41	5.50					
pH KCl	5.59						
N @/kg de sol sec	3.44	1.78					
Nmin kg/ha/an	173.53	150.00					
C @/kg de sol sec	44.65	20.00					
CIN	12.97	10.00					
P mg/kg de sol sec	110.05	100.00					
K cmol(+)/kg de sol sec	0.61	0.40					
Ca cmol(+)/kg de sol sec	11.02	1.50					
Mg cmol(+)/kg de sol sec	7.48	0.80					
Na cmol(+)/kg de sol sec	0.36	0.04					
S. bases cmol(+)/kg de sol sec	19.46						
CEC cmol(+)/kg de sol sec	24.14	10.00					
sat %	80.63	71.00					
KCEC %	2.52	4.00					
Mg/Ca	0.68	0.50					

<https://smartis.re/SERDAF>

simulation

Echantillon 151773 - Simulation

97410 ST-PIERRE
CTICS CTICS

ST-PIERRE MON REPOS
7641399, 340921

49
Brun
2019-0238-151773
Entré le 09-08-2019, sorti le 25-09-2019
Canne à sucre

0
Aspersion
Potentiel: 140, Espéré: 130

Type de coupe
Apport de cendre (t/ha)
0.00

Données culture

Apport de M.O.

Vierge: t/ha de Fientes séchées de poule pondeuse

Repousse 1: t/ha de Lisier de porc

Repousse 2: t/ha de Lisier de bovin

Repousse 3: t/ha de Compost de fumier de bovin

Repousse 4: t/ha de Compost de fumier de poule pondeuse

Repousse 5: t/ha de Vinasses

Repousse 6: t/ha de Ecumes



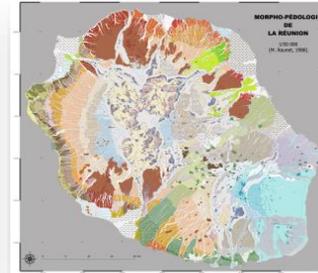


SERDAF

Perspectives:

- amélioration de la description des types de sol

(Redéfinition de la distribution des types de sols de la réunion et des propriétés chimiques associées pour l'optimisation de la fertilisation de la canne à sucre avec le système expert réunionnais d'aide à la fertilisation SERDAF par Marion Ramos) mise à jour modules N et P.



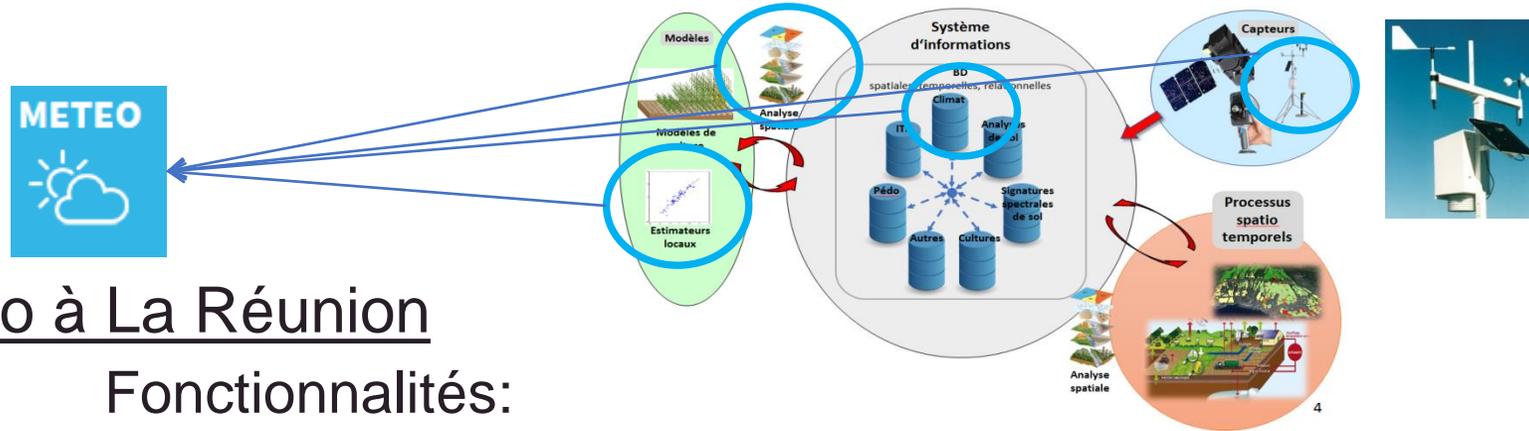
- extension à

- d'autres cultures et
- d'autres zones géographiques



<http://aware.cirad.fr/documents/728>

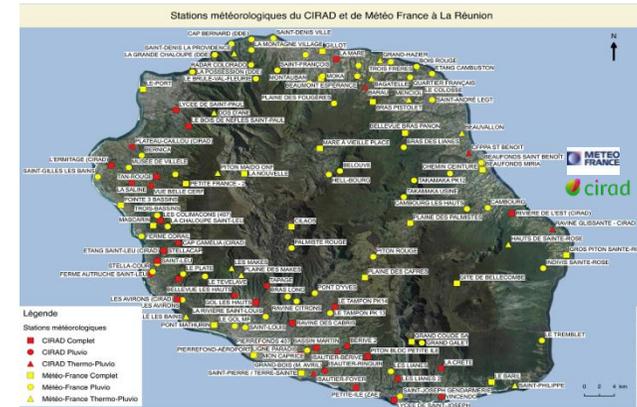
MétéoR



Météo à La Réunion

Fonctionnalités:

- centralisation des données Météo-France (n=60) et Cirad (n=26)
- expertise (données brutes → recherche)
- interpolation
 - températures de l'air
 - évapotranspiration potentielle
 - rayonnement global
- spatialisation du climat
 - données géo-localisées accessible à tous
- téléchargement



<http://aware.cirad.fr/documents/757>





MétéoR

■ sélection de la période et positionnement géographique

Filter des données

Période
01/10/2019 - 15/10/2019

Latitude (°dec)
-21.121590541683066

Longitude (°dec)
55.36220168229194

Altitude (m)
1802

Conditions de téléchargement des données
 En cochant cette case, vous vous engagez à utiliser les données téléchargées pour un usage final, c'est à dire propre et interne, et ne pas diffuser, éditer, livrer, fournir, mettre à disposition, directement ou indirectement, ces données par quelque moyen, sur quelque support ou forme que ce soit, à titre gracieux ou payant.

Téléchargement Complet Au Format CSV

Position

<https://smartis.re/METEOR>

■ téléchargement des données

Position	Date	Precipitation	Rayonnement global	Temp minimum	Temp moyenne	Temp maximum	ETP
DD,DD		mm	J/cm ²	°C	°C	°C	mm
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	01/10/2019	0.2	465	6.7	9.8	12.6	1.11
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	02/10/2019	0	111	6.7	9.7	12.6	0.61
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	03/10/2019	0	885	7.4	11.1	15	1.91
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	04/10/2019	0.5	506	8.4	11.2	15	1.31
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	05/10/2019	0.6	791	8.2	11	15.1	1.71
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	06/10/2019	0.9	674	7.8	10.8	15.3	1.81
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	07/10/2019	0	715	7.1	10.6	15	1.81
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	08/10/2019	0	454	7.5	9.8	12.9	1.41
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	09/10/2019	0.1	1384	5.8	9.7	14.5	3.21
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	10/10/2019	0	241	6.6	9.2	11.7	1.21
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	11/10/2019	0.1	296	6.4	9.4	12	1.1
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	12/10/2019	0	497	6.1	9.3	13	1.8
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	13/10/2019	0	1212	6.4	10.3	14.7	2.5
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	14/10/2019	0.7	545	6.1	9.5	13.3	1.5
(55.3622016822919,-21.1215905416831,1802)	15/10/2019	2.9	302	7	9.6	14.6	1.4



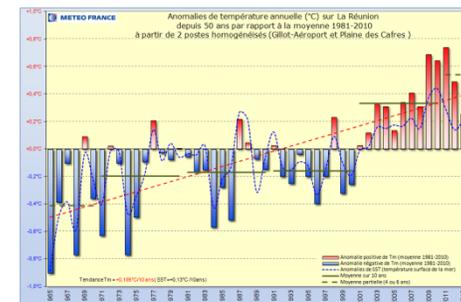


MétéoR

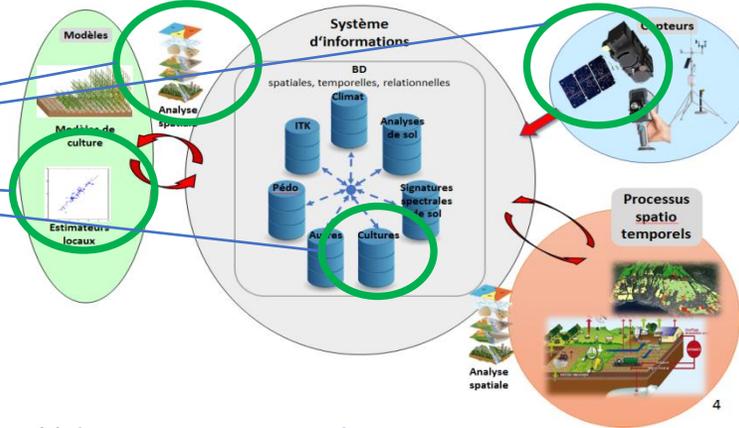
Perspectives:

- Adaptation aux technologies de communication (protocoles 100% IP)
- Production de données à valeur ajoutée : cartes de bilan climatique, zonage climatique, stress thermique, diagnostic de croissance, etc...
- recherche: impact du réchauffement climatique sur les conditions et les productions agricoles

(modèle ALADIN de Météo France sur l'Océan Indien et La Réunion)

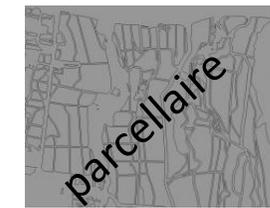
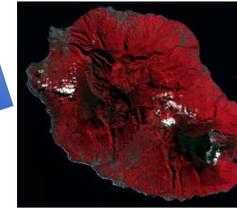
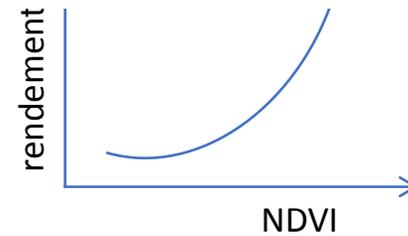
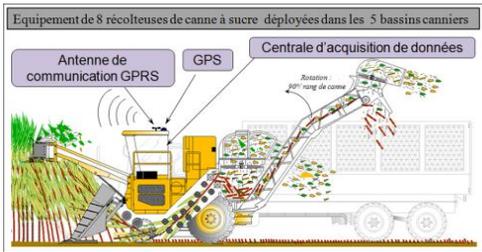


SHARP

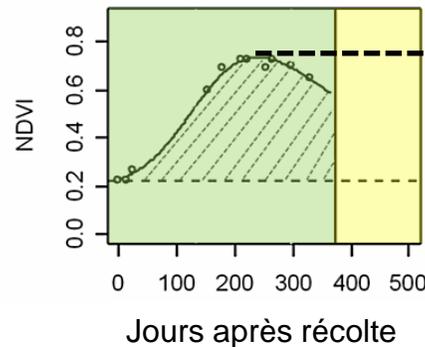
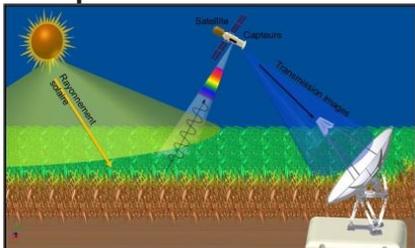


Sugarcane Harvest Prediction

- productions géo-localisées



- NDVI par télédétection



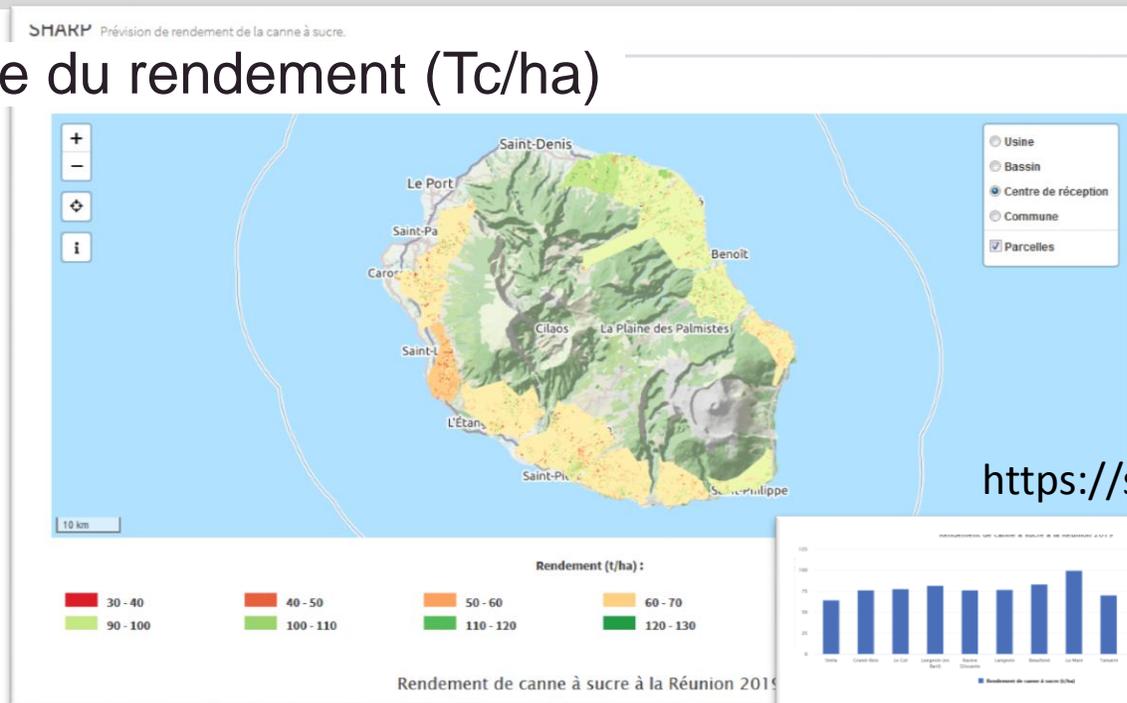
- prévision de la production de canne à sucre (Tc/ha) avant la campagne





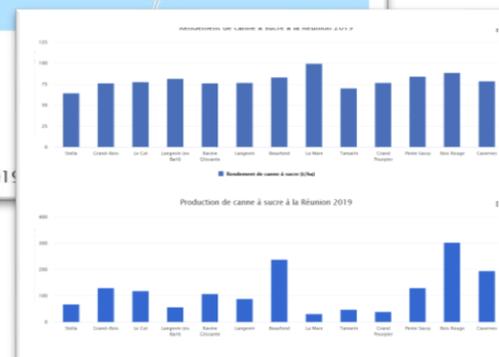
SHARP

- cartographie du rendement (Tc/ha)



<https://smartis.re/SHARP>

- représentations graphiques



- ajustement des surfaces canne

Centre de réception	Rendement (t/ha)	Surface (ha)	Production (t)
Ravine Glissante	78.4	1422	108611
Stella	64.4	1062	68376
Tamarin	70.3	686	48227
Total Ile	80.4	1973	1558990

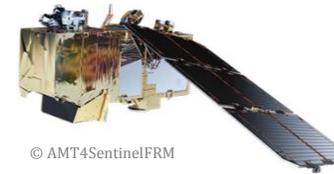




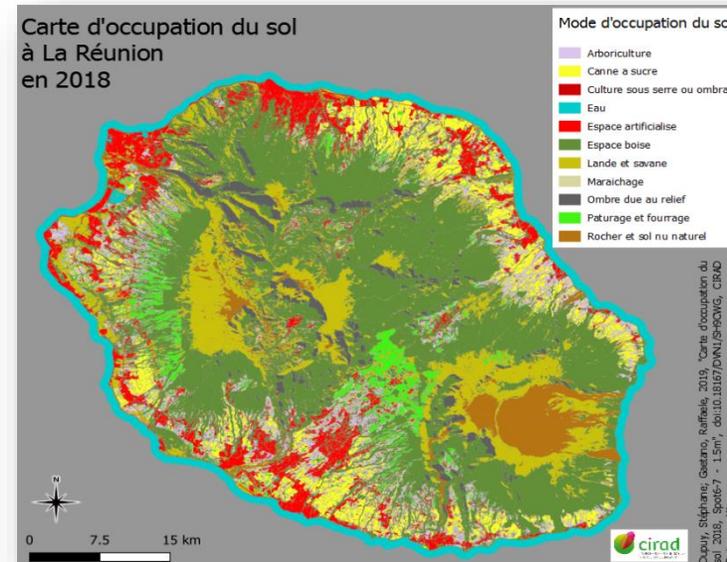
SHARP

Perspectives:

- amélioration du modèle de prévision
- application aux images libres Sentinel2
- surface cannière actualisée par télédétection

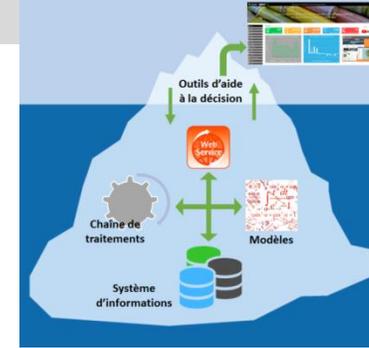


© AMT4SentinelFRM



SMART IS Conclusions / perspectives

- plateforme d'applications évolutive
- transposable à d'autres territoires
- implémentation de techniques d'IA dans les modèles
- connexion à d'autres applications partenaires par interopérabilité
- évolution et nouveaux OAD :
 - météo et changement climatique
 - Mosiweb (canne énergie et modèles pluri-spécifiques)
 - calculateur CARBONE pour le changement d'usage des terres estimé par le calculateur Ex-ACT 
 - détection des sols nus / replantation
 - diversifier les modèles de cultures : fourrage, mangue, etc...



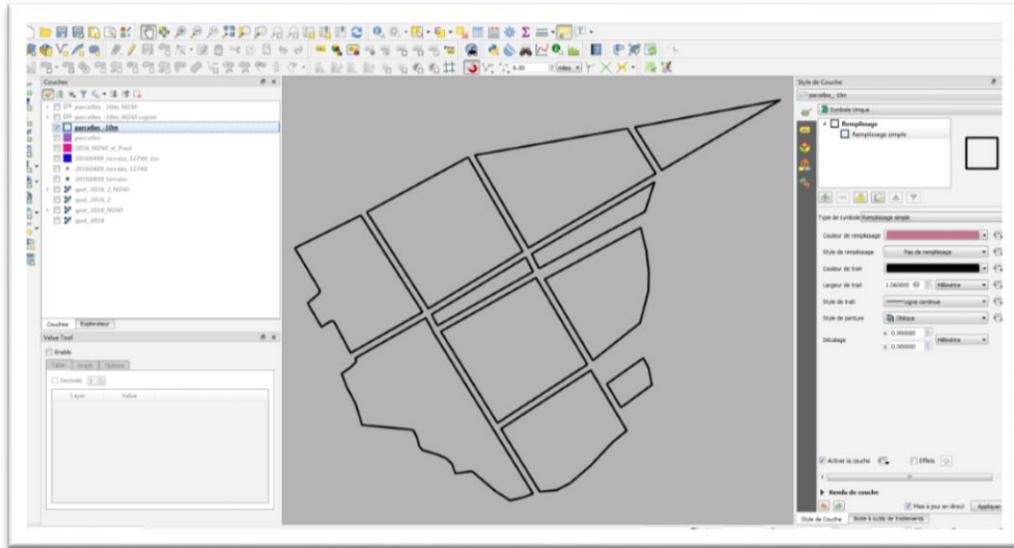
« Agriculture : les solutions digitales sur le terrain »



« QGIS - Le meilleur logiciel SIG bureautique Open Source »

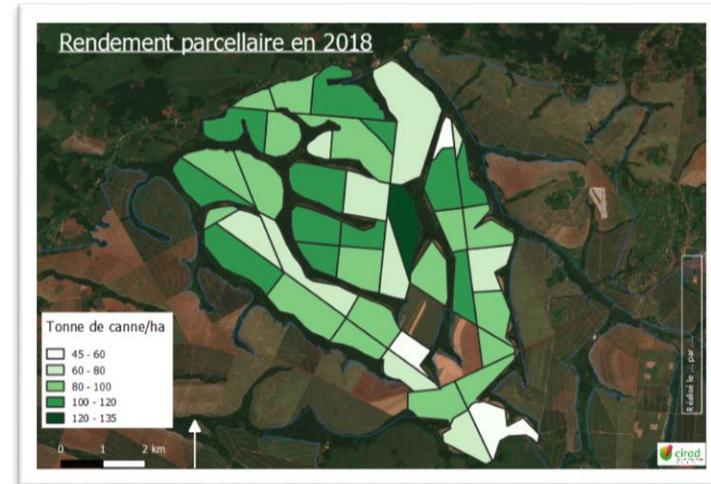
QGIS est une application SIG professionnelle qui repose sur et fière d'être un logiciel libre et ouvert (FOSS).

<https://qgis.org/fr/site/about/index.html>



SOSUCAM_parcellaire_32632 : Total des entités: 70, filtrées: 70, sélectionnées: 0

abc	full_id	osm_id	landuse	name	crop	area_ha	tonnage	rdt_tc-ha
5	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	70.458	7900	112.12
6	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	46.048	4000	86.87
7	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	66.580	6000	90.12
8	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	53.903	4900	90.90
9	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	62.513	5000	79.98
10	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	109.179		
11	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	75.760	6000	79.20
12	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	92.011	8000	86.95
13	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	86.154	8000	92.86
14	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	99.869	4500	45.05
15	w311958438	311958438	farmland	SOSUCAM	sugarcane	21.191		



Merci de votre attention

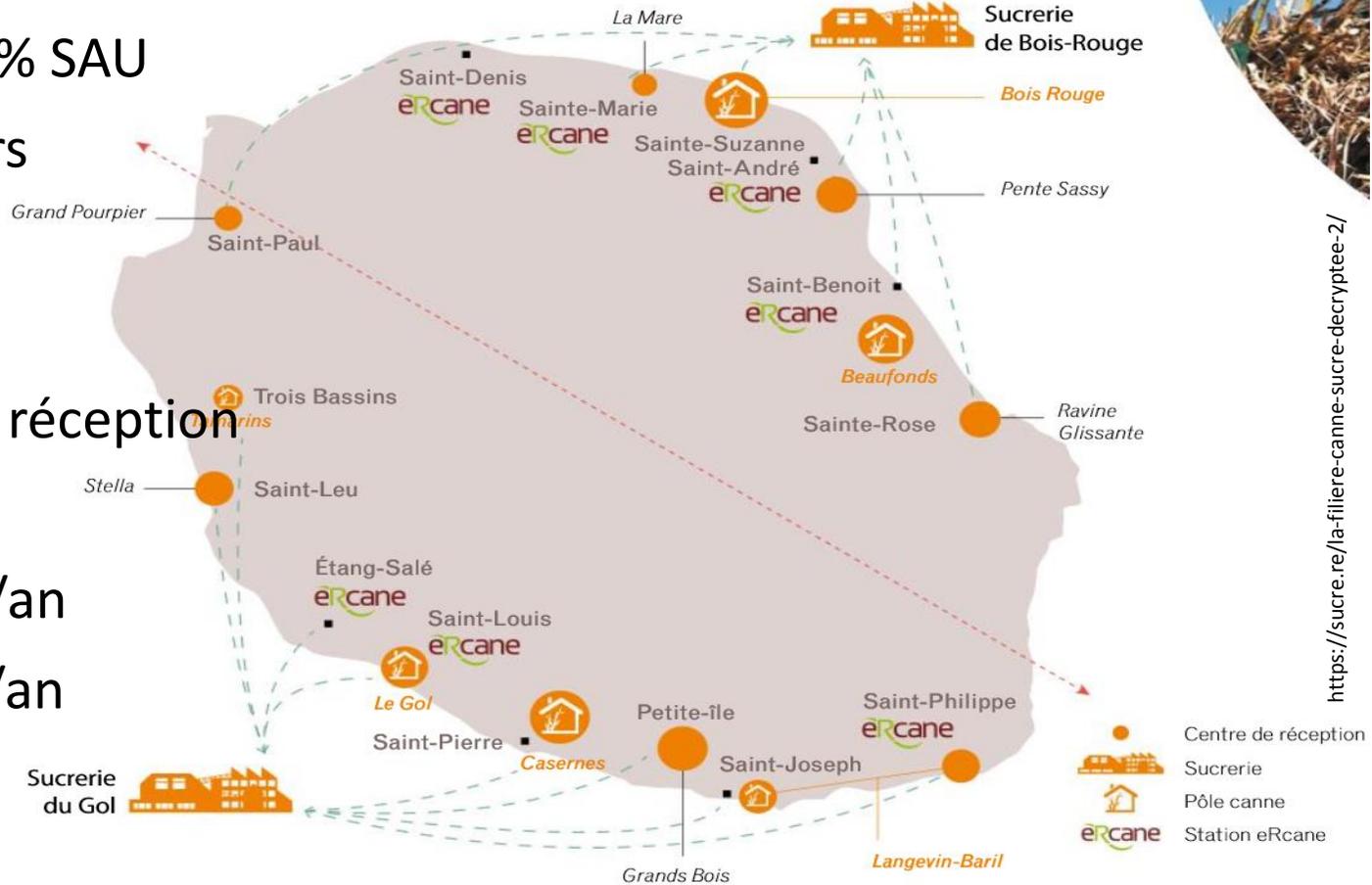


« Agriculture : les solutions digitales sur le terrain »



La Réunion canne à sucre

- 24 500 ha; 57% SAU
- 3300 planteurs
- 2 usines
- 12 centres de réception
- 1.9 Mt canne/an
- 0.2 Mt sucre /an



<https://sucre.re/la-filiere-canne-sucre-decryptee-2/>



« Agriculture : les solutions digitales sur le terrain »

