

GROUPE ETALEMENT URBAIN

AGORAH

19 NOVEMBRE 2019

PÔLE RESSOURCES & VALORISATION – AGORAH

ANNELISE TRAN – CHERCHEUSE EN GÉOMATIQUE - CIRAD



SOMMAIRE

1. Évolution de la tache urbaine
2. Indicateur SAR: dense, étalé et dispersé
3. Donnée actualisée sur l'identification du foncier non urbanisé
4. Température urbaine: accessibilité aux équipements et services
5. Suivi de l'occupation du sol à La Réunion par télédétection & analyse des dynamiques récentes





ÉVOLUTION DE LA TACHE URBAINE A LA RÉUNION

TACHE URBAINE & TACHE URBAINE INTERMÉDIAIRE

METHODOLOGIE

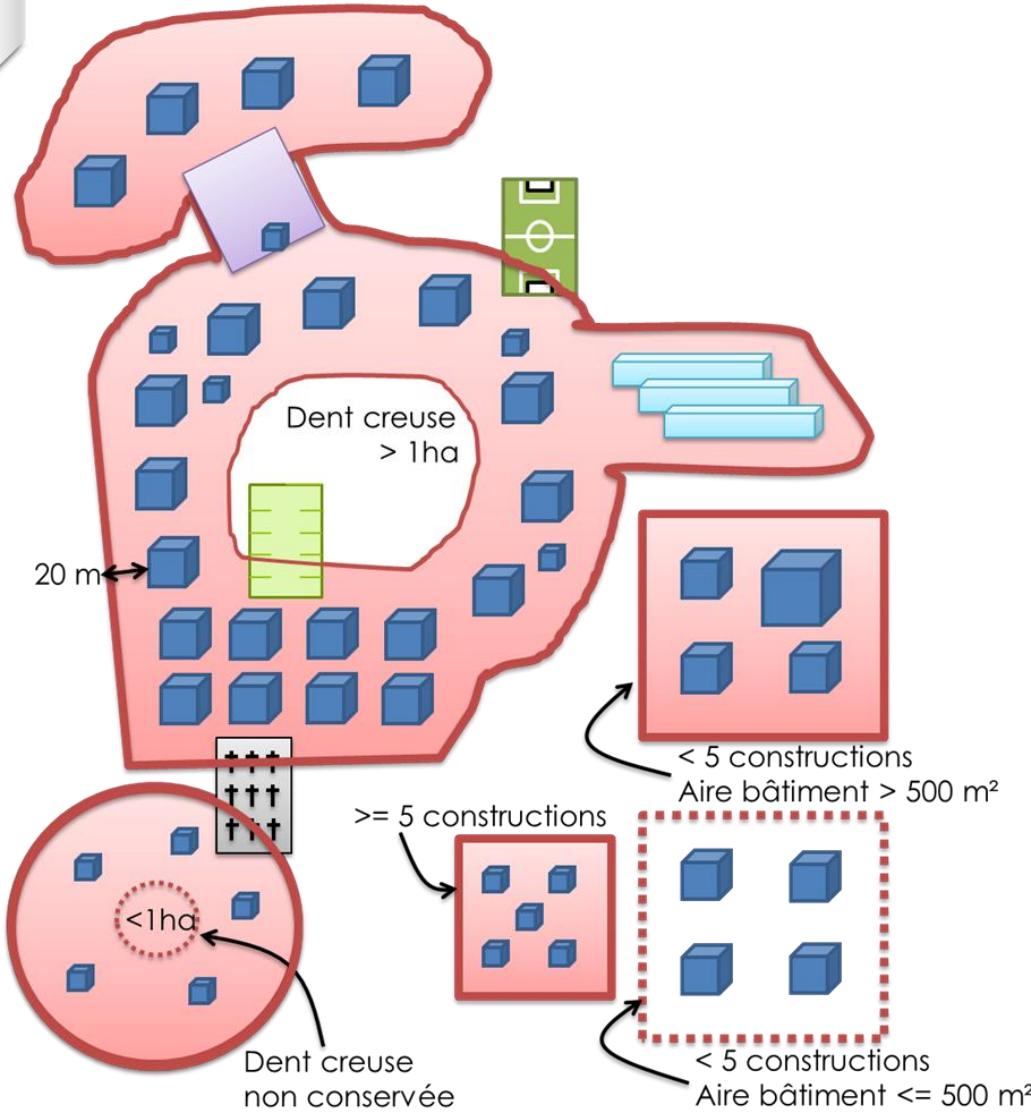
La tache urbaine (donnée DEAL) est une donnée de référence à la Réunion pour la mesure de l'étalement urbain. Elle est calculée depuis 1997 selon une approche morphologique, reposant sur 3 critères :

- 1) Sélection du bâti à caractère urbain et des surfaces d'activité,
- 2) Création des zones tampon de 20 m autour des bâtiments,
- 3) Suppression des poches isolées de moins de 5 bâtiments.



La tache urbaine dite « intermédiaire » calculée par l'AGORAH dans le cadre du suivi des indicateurs environnementaux du Schéma d'Aménagement Régional ajoute à cette même donnée, les nouveaux bâtiments présents dans la base de données du PCI vecteur (cadastre).

TACHE URBAINE & TACHE URBAINE INTERMÉDIAIRE METHODOLOGIE



Couches BD TOPO utilisées

- Bâti (indifférencié, remarquable et industriel)
 - dont serres agricoles
- Surface d'activité (que cours d'école)

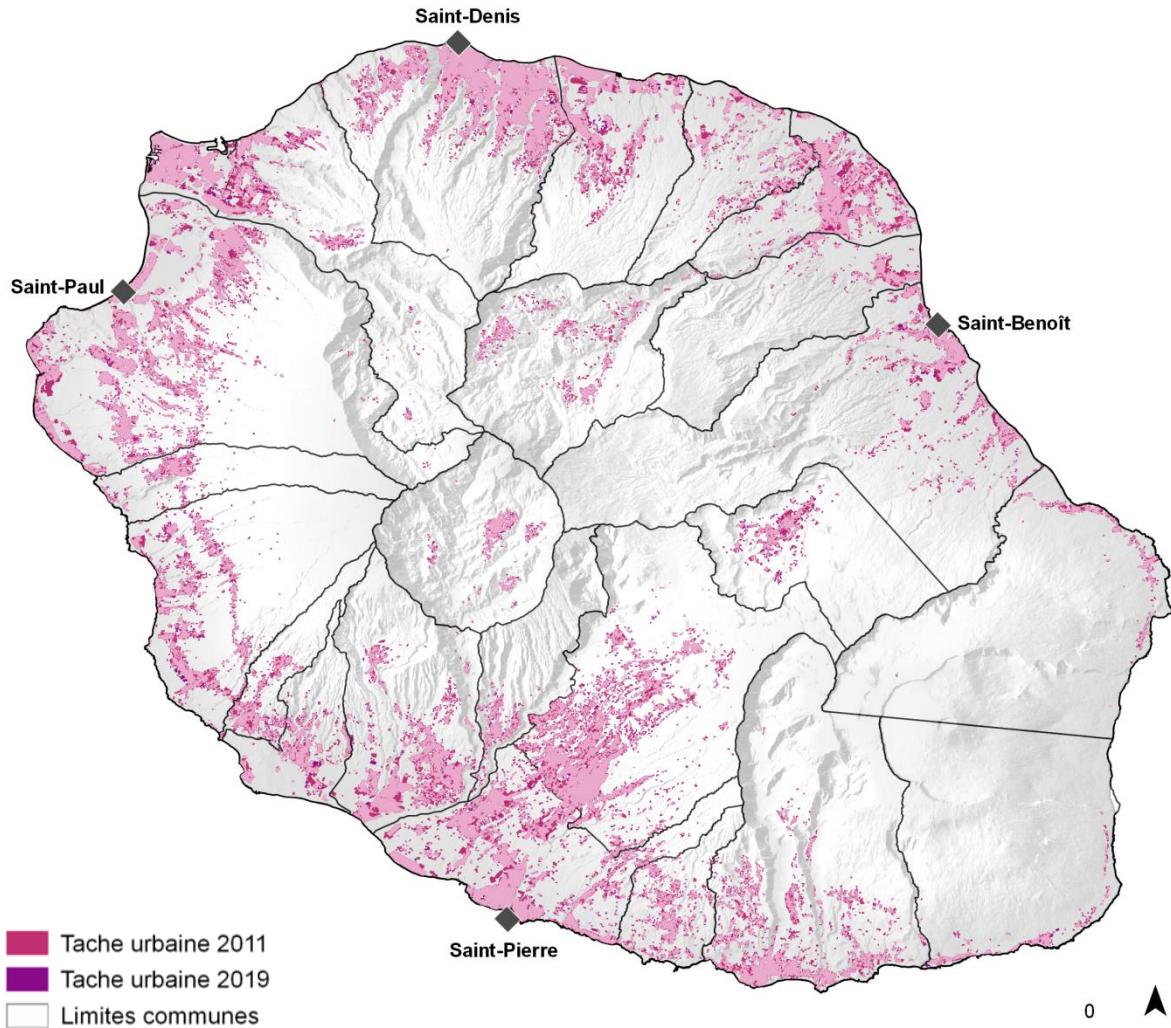
Nature de surface d'activité BD TOPO Non utilisée

- Terrain de sport (dont Piscine)
- Surface Route (Parking)
- Cimetière

Tache urbaine générée

- Tache urbaine
- Enveloppe urbaine
- Dent creuse
- Buffer non retenue dans la TU

TACHE URBAINE INTERMÉDIAIRE 2019 & ÉVOLUTION DEPUIS 2011



30 242 ha
au total en 2019

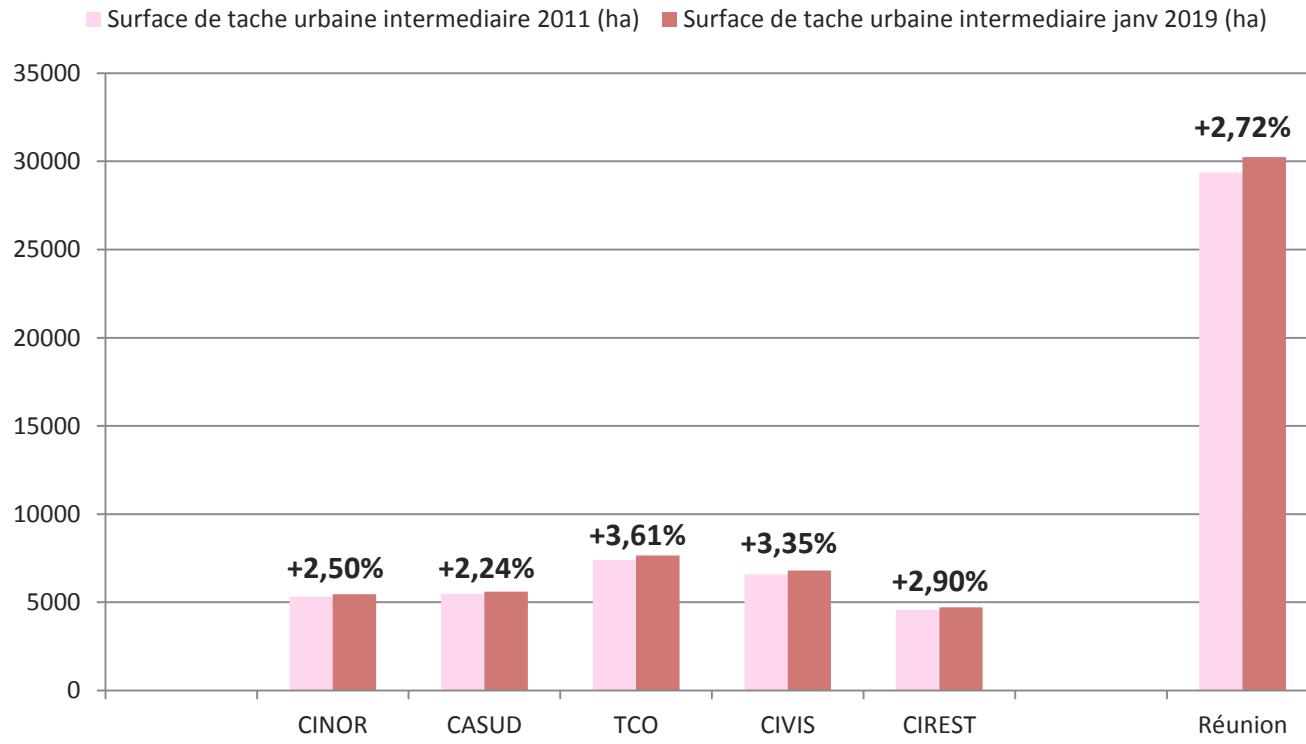
+ 163 ha
Entre 2018 et 2019

+ 159 ha
Entre 2017 et 2018

+ 125 ha
Entre 2016 et 2017

876 ha
supplémentaires entre
2011 et 2019

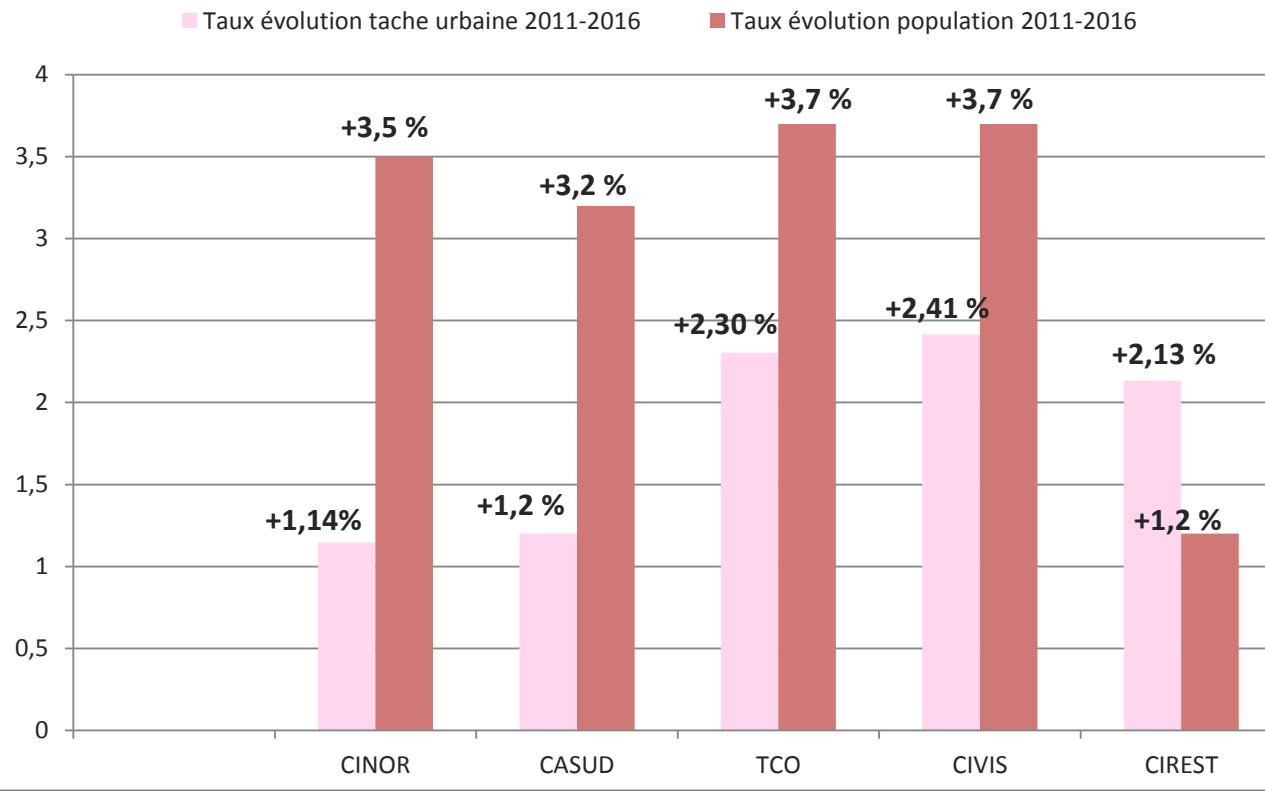
ÉVOLUTION DEPUIS 2011 – ÉCHELLE DES EPCI



EPCI

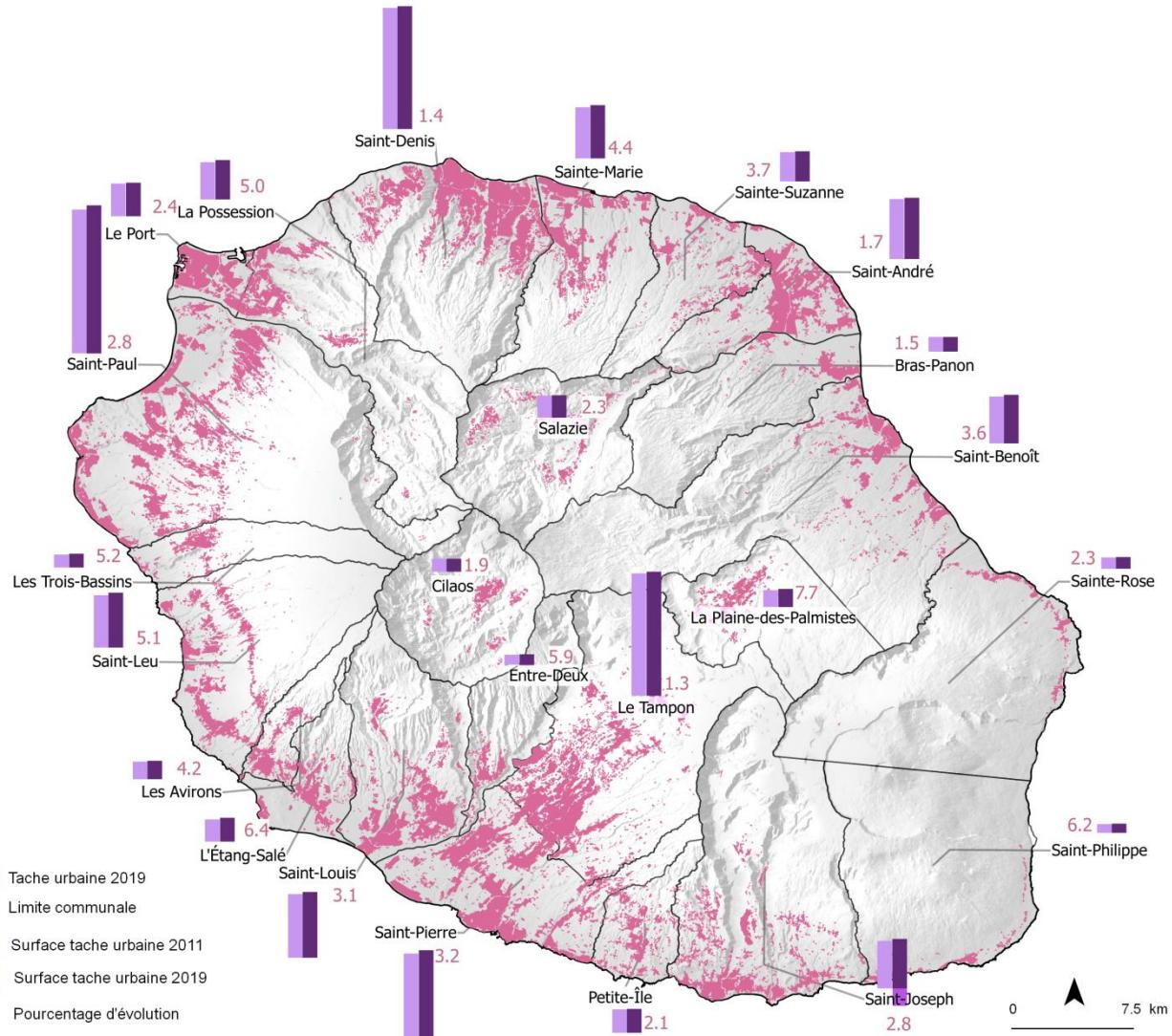
- Une **augmentation** de la tache urbaine plus marquée sur les territoires de la **CIVIS** et du **TCO**
- Une progression plus **faible** sur les territoires de la **CINOR**, **CIREST** et **CASUD**

EVOLUTION DE LA TACHE URBAINE & DE LA POPULATION



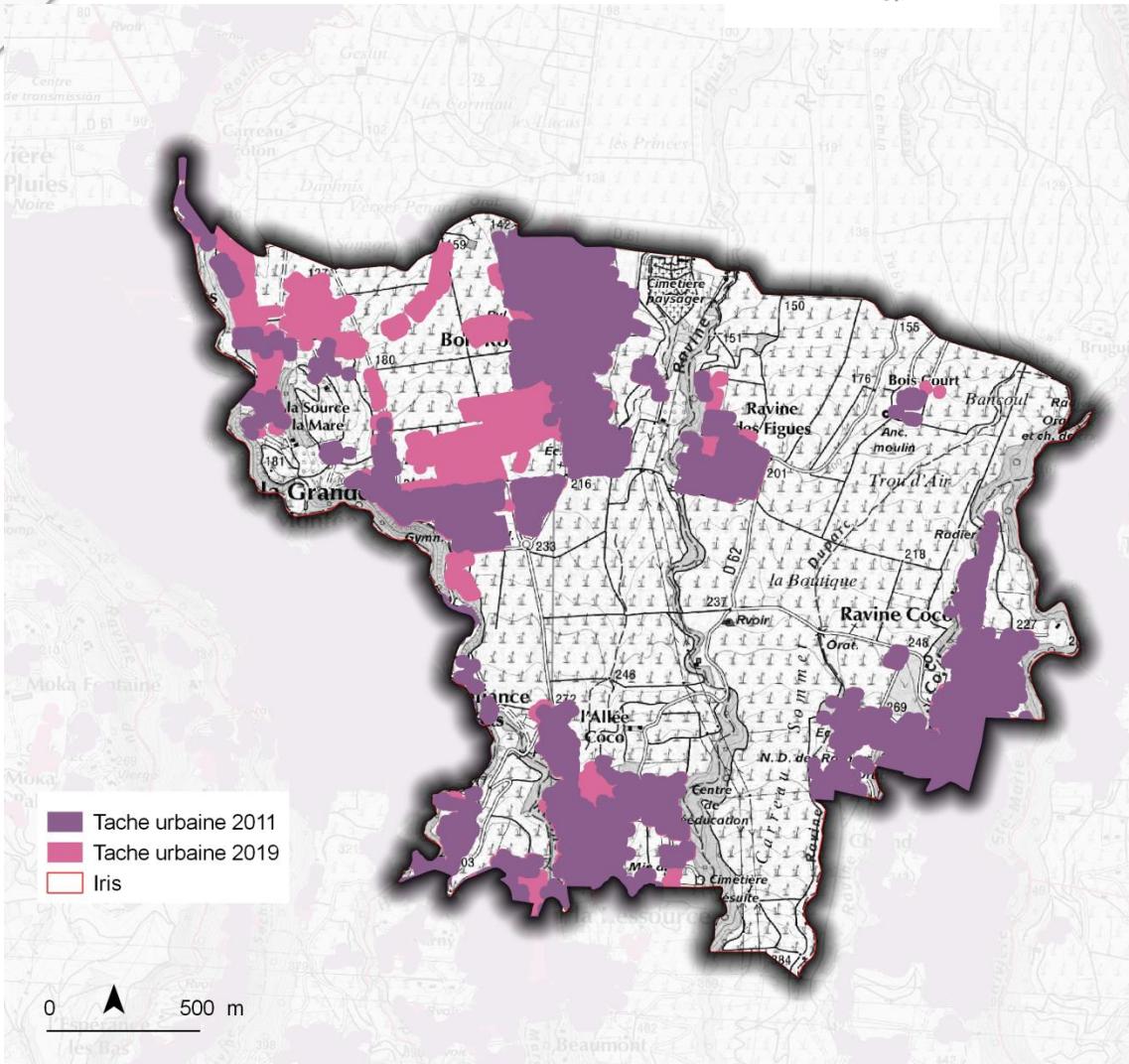
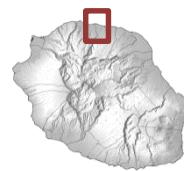
- Cette augmentation est à mettre en lien avec une augmentation de la population sur la période 2011-2016
- + 3,7 % pour ces deux EPCI

ÉVOLUTION PAR COMMUNE DEPUIS 2011



Communes

- Les pourcentages d'évolution de tache urbaine les plus élevés sont observés dans les communes plus rurales (bourg & villes relais)
- Saint-Philippe, Plaine-des- Palmistes, Entre- Deux, Trois-Bassins
- Ces territoires disposent encore de foncier
- 2 pôles principaux se distinguent: Sainte- Marie et La Possession



FOCUS: SAINTE-MARIE

La Ressource / Bois Rouge

- Commune de Ste-Marie
- Territoire qui a connu de profond changement: évolution des activités de construction et de population
- La surface en tache urbaine évolue:
 - **107 ha** en 2011
 - **149 ha** en 2019
 - **+ 39%** en 8 ans

LA NOUVELLE BD TOPO

DONNÉES **IGN** LA NOUVELLE BD TOPO®

Objectif du référentiel à Grande Échelle produit par l'IGN 2019

- Simplifier la structure des données;
- Avoir une unicité des données;
- Informer sur les sources et dates des données, offrir des identifiants uniques IGN pour faciliter la mise à jour

Les changements dans la version 2019

- Structure de donnée suivant le modèle INSPIRE;
- Intégration de la BD Adresse;
- Regroupement des tronçons Routes en une seule table;
- BD Bâti enrichie grâce aux fichiers fonciers (date construction, nombre d'étages, logements, altitude et hauteur, précision sur l'usage)



2

INDICATEURS SAR: DENSE, ETALÉ ET DISPERSÉE

Enjeu fort du SAR : capacité à maîtriser l'étalement urbain en vue notamment de préserver les espaces agricoles et naturels

- 4-1_Espace urbain - Zone dense
- 4-2_Espace urbain - Zone étalée
- 4-3_Espace urbain - Zone dispersée

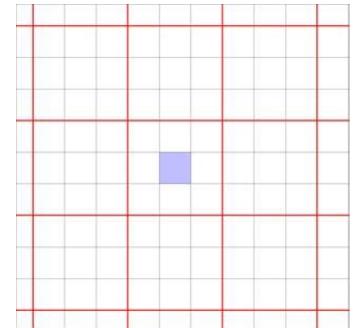
Ces indicateurs traduisent une densité « horizontale », une « compacité » du bâti qui ne prend pas en compte le nombre de logements. Il ne s'agit pas de **quantifier** mais de **qualifier** l'extension urbaine.

SAR : ETALEMENT URBAIN PRINCIPES METHODOLOGIQUES

Analyse multi-échelles de l'urbanisation :

On superpose deux échelles de calcul de la densité horizontale

- Maille de 200m²-> micro-échelle (carrés de 4 ha)
- Maille de 600m²-> macro-échelle (carrés de 36 ha)



Calcul de l'emprise au sol des bâtiments contenus pour chaque « carré » des 2 grilles

Micro échelle => Emprise au sol des bâtiments > **18%** -> 1 / sinon 0

Macro Echelle => Emprise au sol des bâtiments > **4%** -> 1 / sinon 0



Zone dense
1/1



Zone étalée
0/1 ou 1/0



Zone dispersée
0/0

4.1, 4.2, 4.3 : ESPACE URBAIN

ZONE DENSE, ZONE ÉTALÉE, ZONE DISPERSÉE

(ENJEU SAR : FAIRE DE LA BIODIVERSITÉ UN ENJEU DE L'AMÉNAGEMENT)

Tendance

Attendue SAR :



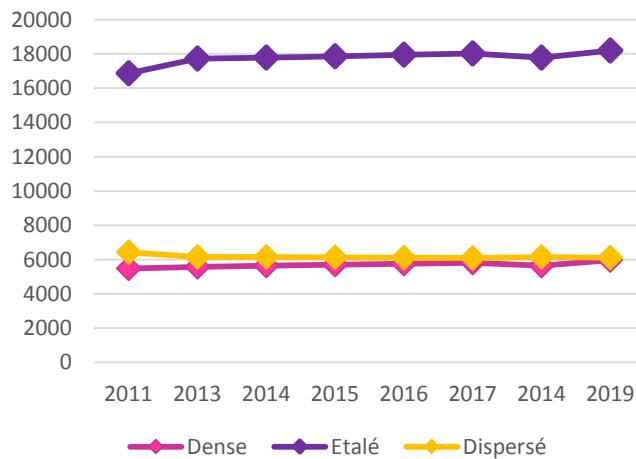
Observée :



Valeur

- Dense : 5 958 ha (20%) Etalé : 18 185 ha (60%) Dispersé : 6 099 ha (20%)**

Evolution



- En proportion ont a 20% de zones denses, 60% de zones étalées et 20% de zones dispersées.
- Etalement urbain dont la progression est contenu ces 6 dernières années. + 800 ha
- Les zones denses et étalées progressent de + 387 ha et + 464 ha. En proportion cela correspond à +48% de zones denses et +58% de zones étalées
- Les zones dispersées diminue de -50 ha (-6%)
- Légère densification de la tache urbaine.

4.1, 4.2, 4.3 : ESPACE URBAIN ZONE DENSE, ZONE ÉTALÉE, ZONE DISPERSÉE (ENJEU SAR : FAIRE DE LA BIODIVERSITÉ UN ENJEU DE L'AMÉNAGEMENT)

Analyse de 2013 à 2019 => Echelle Communale => 4 catégories de communes

Densification des périphéries des pôles principaux :

- Saint André (+28 ha de zones denses / +2 ha de zones étalées),
- Le Tampon (+ 49 ha de zones denses et / - 3 ha de zones étalées)

Densification des pôles principaux

- Saint Paul (+ 61 ha de zones denses / + 35 ha des zones étalées)
- Saint-Pierre (+68 ha de zones denses / + 33 ha de zones étalées)

Continuation de l'étalement urbain :

- Saint-Leu (+22 ha de zones denses / + 54 ha de zones étalées)
- Sainte-Marie (+17 ha de zones denses / + 44 ha de zones étalées)

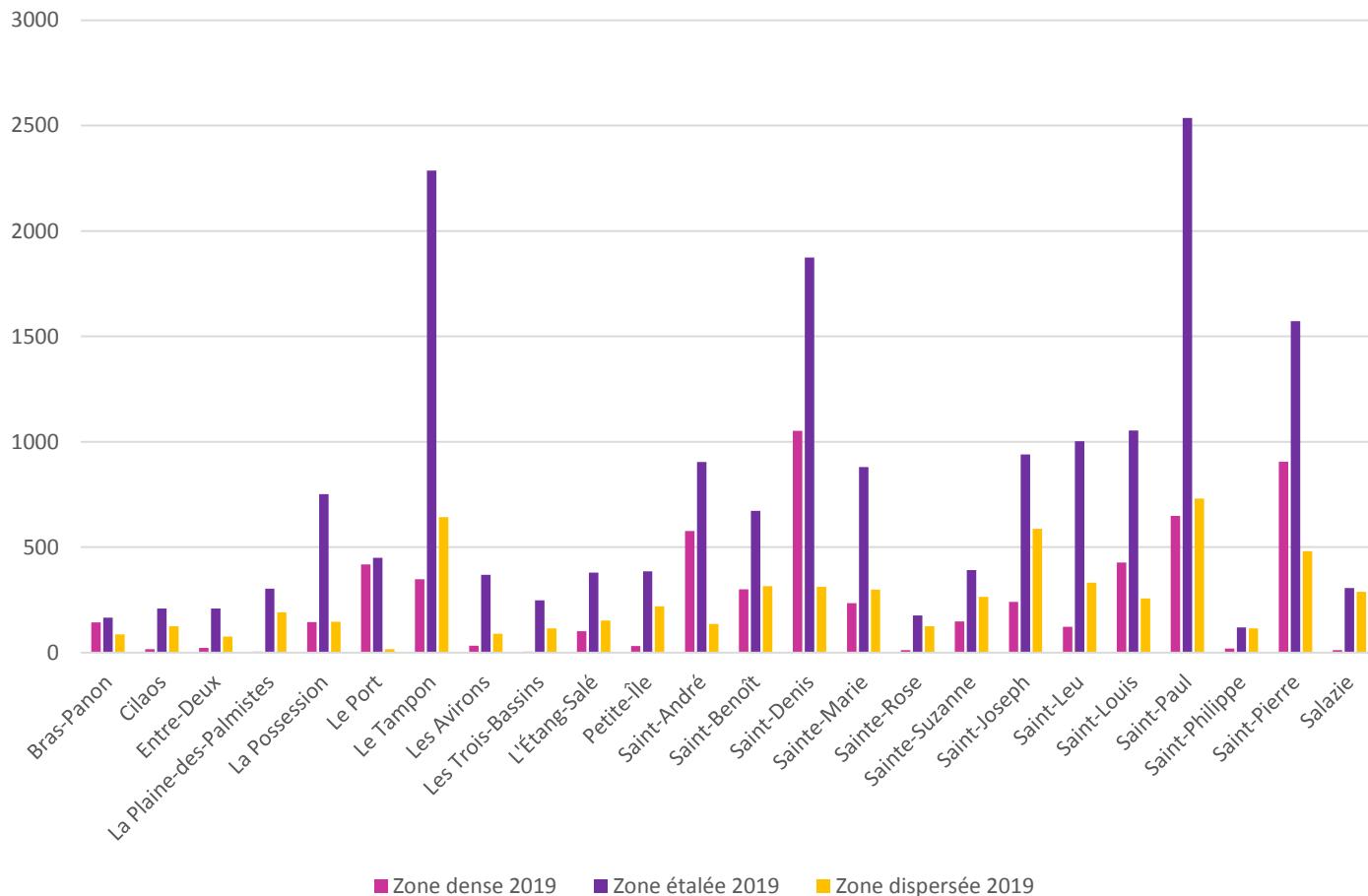
Pas ou peu d'évolution constaté entre ces deux périodes :

- Bras Panon (+ 4 ha de zones denses / + 0ha de zones étalées)
- L Entre Deux (+ 0 ha de zones denses / + 9 ha de zones étalées)

4.1, 4.2, 4.3 : ESPACE URBAIN

ZONE DENSE, ZONE ÉTALÉE, ZONE DISPERSÉE

(ENJEU SAR : FAIRE DE LA BIODIVERSITÉ UN ENJEU DE L'AMÉNAGEMENT)

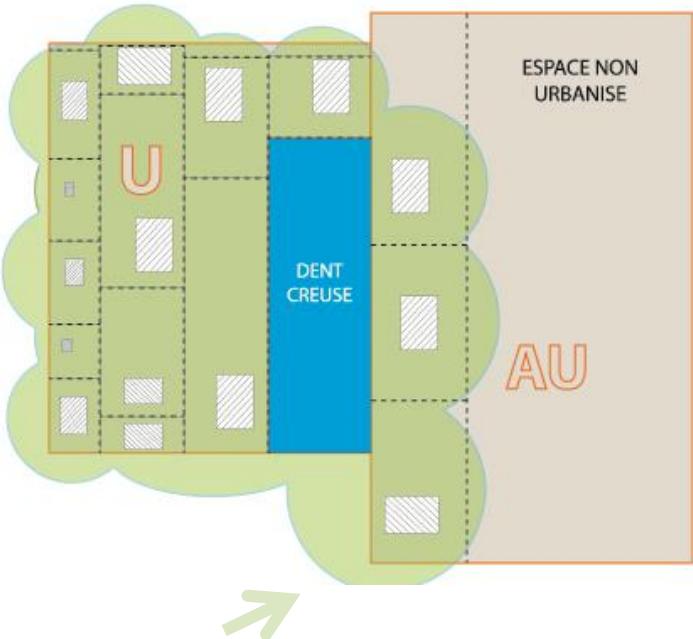




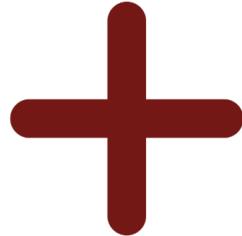
3

POTENTIEL FONCIER

CARACTÉRISATION DU POTENTIEL FONCIER DENTS CREUSES ET ESPACE URBANISÉS



ENVELOPPE URBAINE
(TACHE URBAINE - JANVIER
2019)



Ajout de critères qualitatifs :

- Propriété publique/privée
- Qualité de l'information en dents creuses (A, B, C)
- Indivision
- Emplacements réservés (2019)
- SITADEL (2008 – 2018)
- DVF (2013 – 2018)
- QPLH (2018)
- FFS (année de référence 2017)

IDENTIFICATION DU POTENTIEL FONCIER

APPROCHE AGORAH / REMARQUES

Les espaces identifiés comme "non urbanisés" ne signifient pas qu'ils sont effectivement urbanisables.



En effet, ce travail n'apporte aucune information sur le raccord de la parcelle aux réseaux d'eau ou d'électricité ni sur le système d'assainissement ou tout autre contrainte (indivision des terrains, pente, etc) empêchant un aménagement opérationnel. Par conséquent, celui-ci ne peut pas se substituer à **un travail de terrain et à une expertise urbaine en lien avec les acteurs concernés**.

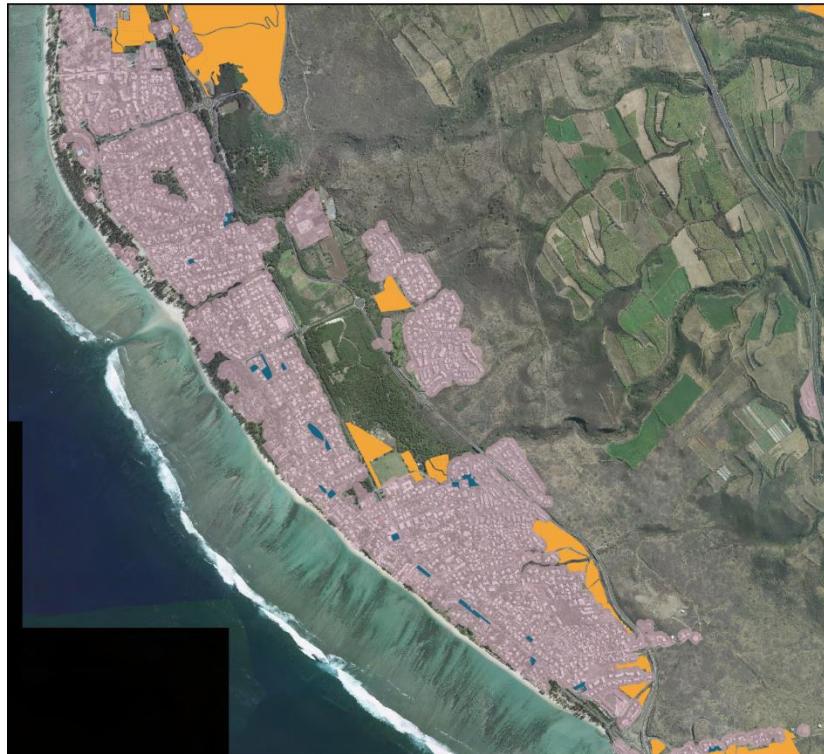


Ce travail s'appuie sur toutes les données disponibles et mises à jour de manière permanente sur l'ensemble du territoire de La Réunion. Dans le cadre d'une mise à jour en continu de cette base de données du foncier non urbanisé, **l'AGORAH pourra ajouter toute nouvelle donnée utile à la précision de ce travail**.

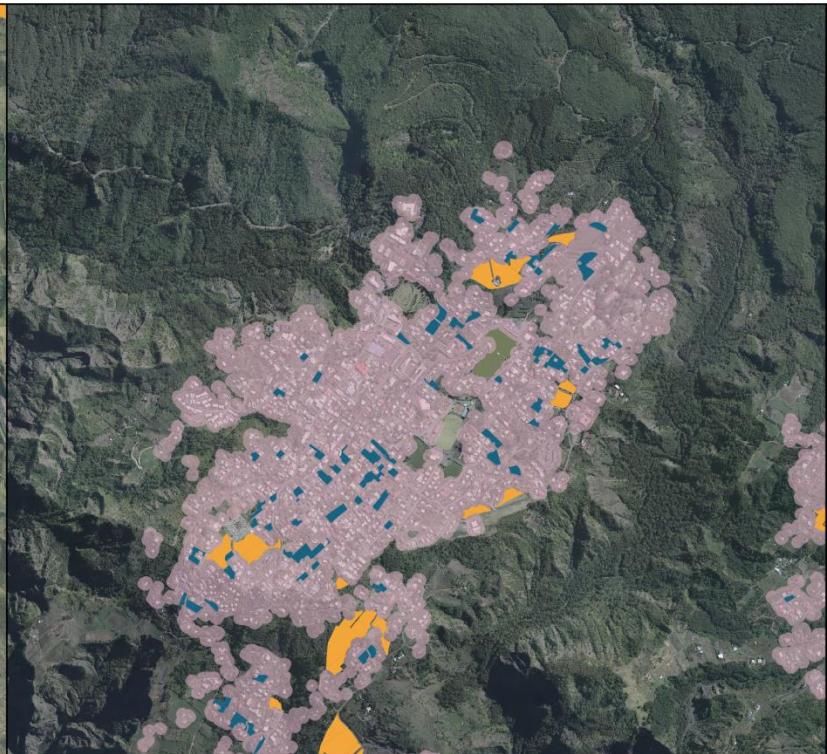
CARACTÉRISATION DU POTENTIEL FONCIER DENTS CREUSES ET ESPACE URBANISÉS

DENTS CREUSES ET POTENTIELS FONCIERS

Commune de Saint-Paul
Quartier L'Ermitage



Commune de Cilaos
Quartier Centre Bourg - Trois Mares



Dents creuses

Potentiels fonciers

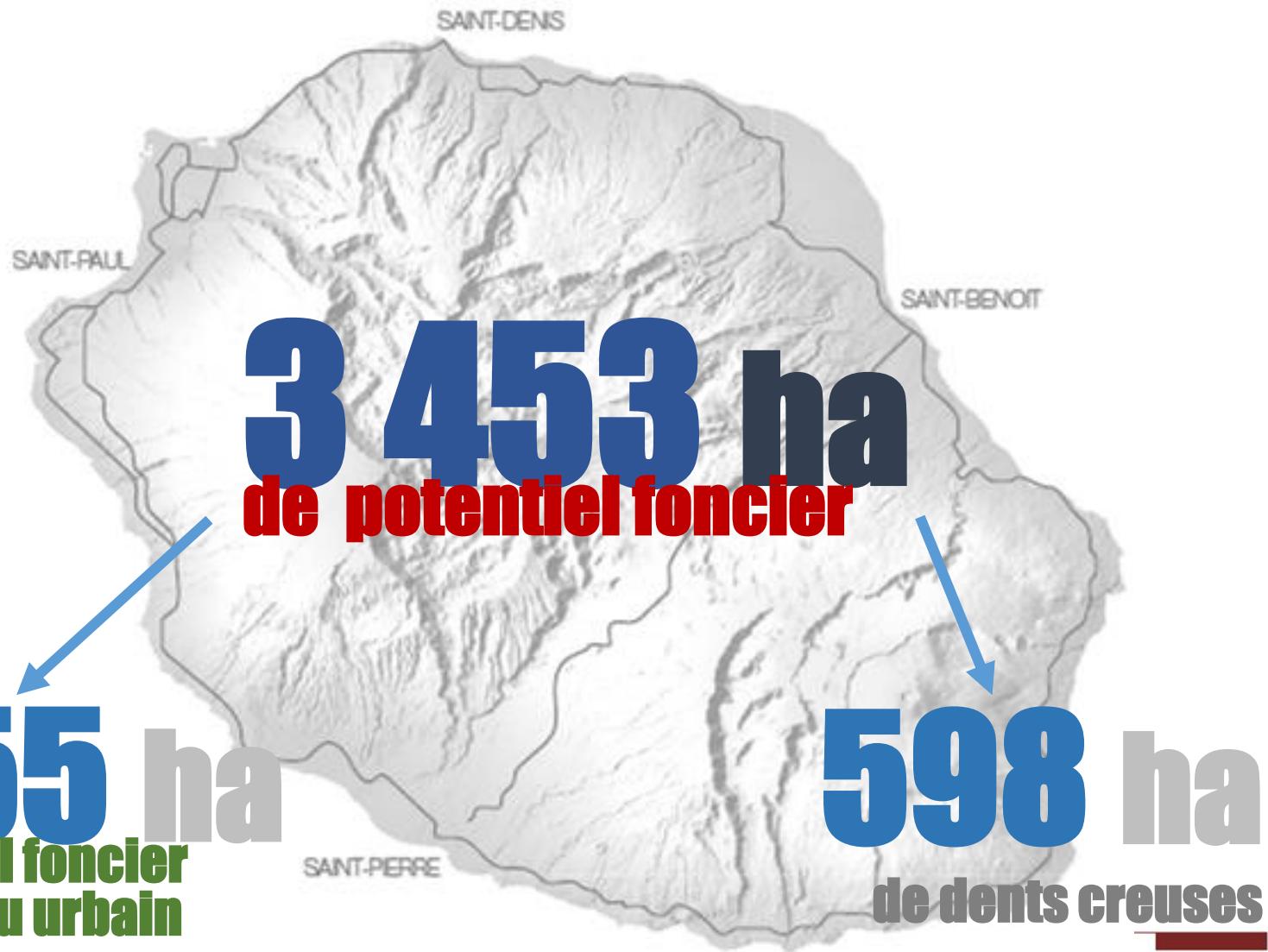
Tache urbaine 2019

IDENTIFICATION DU POTENTIEL FONCIER DENTS CREUSES ET ESPACE URBANISÉS

3 453 ha
de potentiel foncier



IDENTIFICATION DU POTENTIEL FONCIER DENTS CREUSES ET ESPACE URBANISÉS



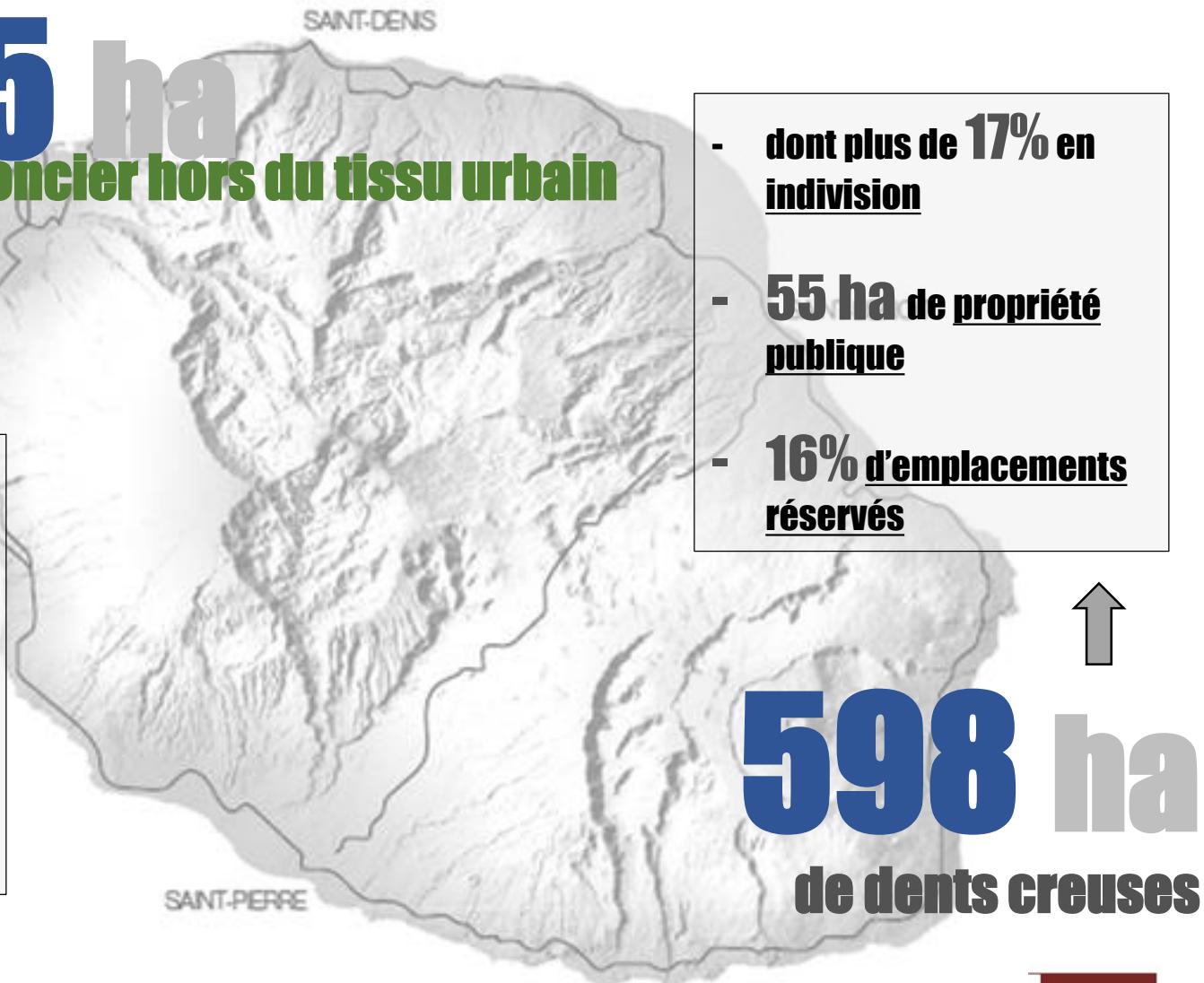
IDENTIFICATION DU POTENTIEL FONCIER DENTS CREUSES ET ESPACE URBANISÉS

2 855 ha
de potentiel foncier hors du tissu urbain

+
↗
2 825 ha en 2018



- dont près de **12%** en indivision
- **995 ha** de propriété publique
- **31%** d'emplacements réservés



IDENTIFICATION DU POTENTIEL FONCIER POUR ALLER PLUS LOIN

264 ha
de qualité A



216 ha
sans indivision



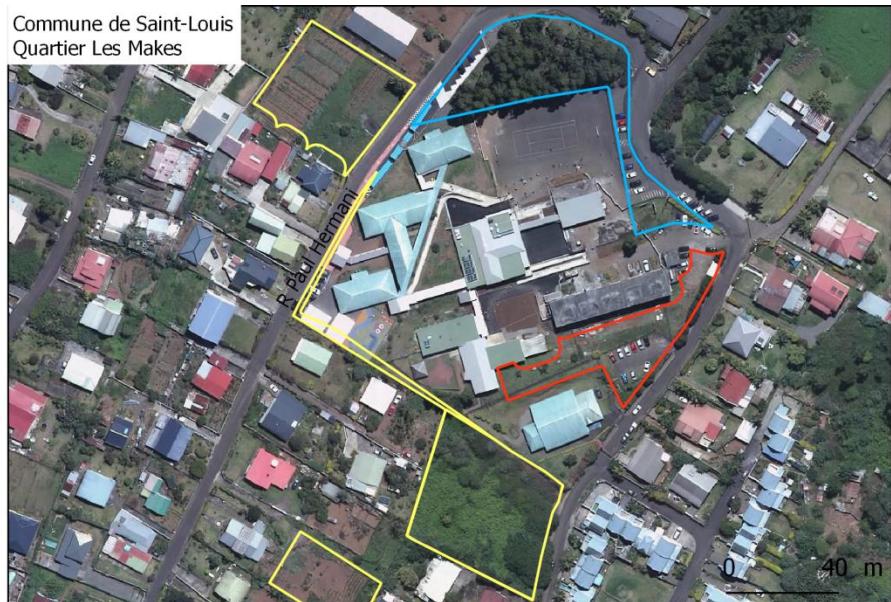
16 ha
propriété publique



CONTROLE DE QUALITE DENTS CREUSES

Dents creuses

- A : l'objet est libre
- B : l'objet est partiellement libre
- C : l'objet semble impropre à l'urbanisation



CARACTERISATION DES POTENTIELS FONCIERS

Commune de La Plaine-des-Palmistes

Quartier La Plaine-des-Palmistes

ZPU type : Bourgs

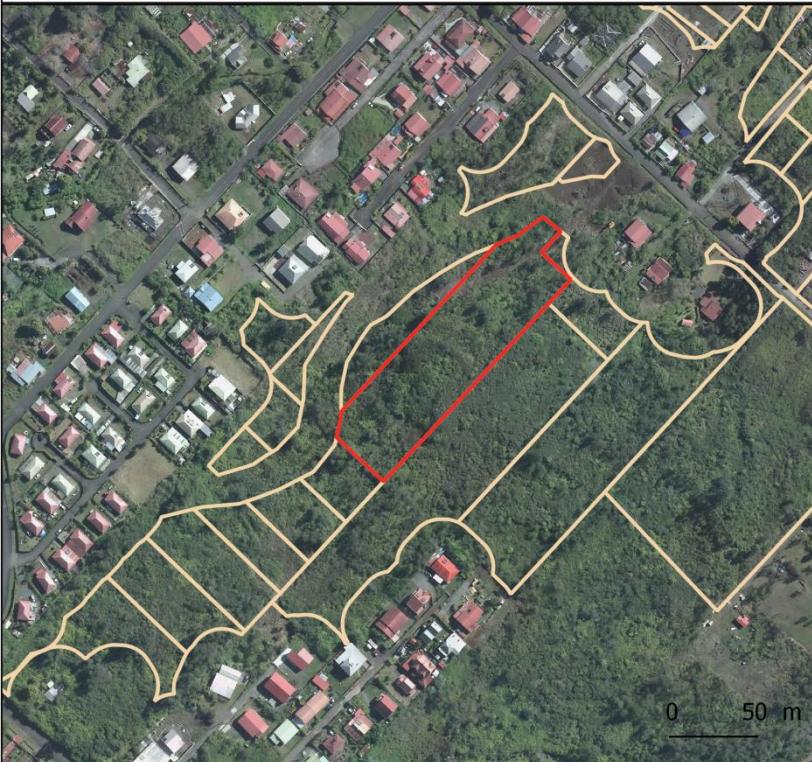
SAR : Agricole, Espace d'urbanisation prioritaire

Libellé PLU : AUs1, AUs2,

Présence d'emplacement réservé : logement social

Présence de permis de construire

En indivision, personne physique et privée



Commune de Saint-Leu

Quartier Le Plate

ZPU type : Bourgs

SAR : Espace urbanisé à densifier, Espace d'urbanisation

Libellé PLU: AUC, UC

Présence d'emplacement réservé : extension du cimetière du Plate

Présence de permis de construire

En indivision, personne physique et privée



 Potentiel foncier ciblé

 Potentiel foncier

 Parcellaire



4

TEMPÉRATURE URBAINE

ACCESSIBILITÉ AUX ÉQUIPEMENTS ET SERVICES SUR LE TERRITOIRE RÉUNIONNAIS

CONTEXTE & OBJECTIFS

Contexte

- La Réunion est un territoire fortement contraint
- Les problèmes induits par l'étalement urbain se posent de manière aigue sur l'île
- L'AGORAH et ses partenaires mènent des travaux depuis 2002 afin d'approfondir les connaissances sur l'espace urbanisé
- Dans la continuité de ces travaux: *étude sur la température urbaine selon les densités de population et les densités d'équipements de l'état zéro de l'urbanisation au moment de l'élaboration du SAR*

Objectifs de l'étude

- Actualiser les travaux du GEU de 2004 avec des données 2014
- Définir une hiérarchie de l'état zéro de l'urbanisation selon les densités de population et l'accès aux équipements sur le territoire réunionnais

DONNÉES UTILISÉES ET MÉTHODE

Données:

- Base des équipements, AGORAH
- SIRENE, INSEE ; BD TOPO, IGN ; FFS, DGFIP ; RGP, INSEE

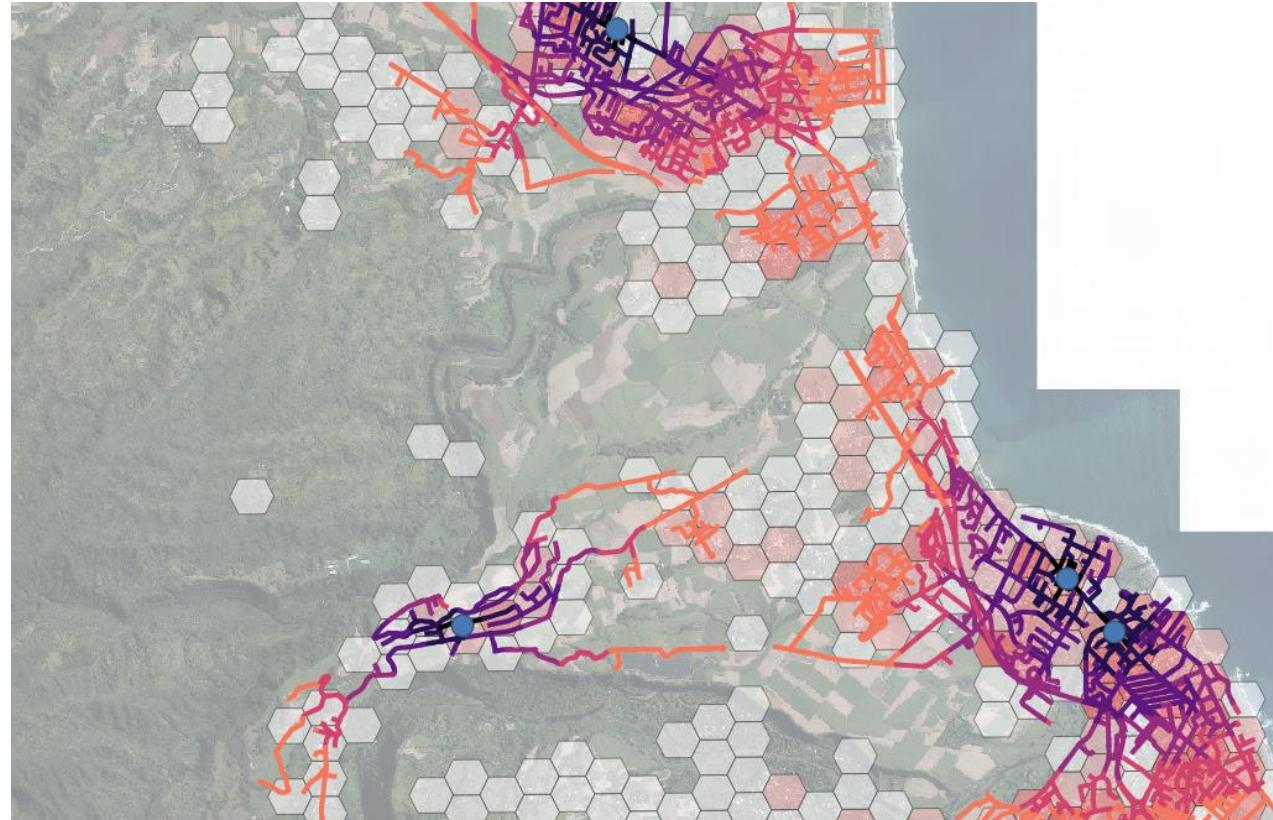
- Carroyage du territoire
- Constitution d'un panier de vie courante

+ Définition de l'INSEE avec 22 éléments

+ Base permanente des équipements de l'AGORAH

+ SIRENE, INSEE

- Définition par gamme
- Isochrones



5

MORINGA: POUR LA CARTOGRAPHIE & LE SUIVI DE L'OCCUPATION DU SOL À LA RÉUNION PAR TÉLÉDETECTION

ANNELISE TRAN, STÉPHANE DUPUY & RAFFAELE GAETANO
CIRAD, UMR TETIS
TETIS, UNIV. MONTPELLIER



TETIS développe des méthodes de classification de l'occupation du sol

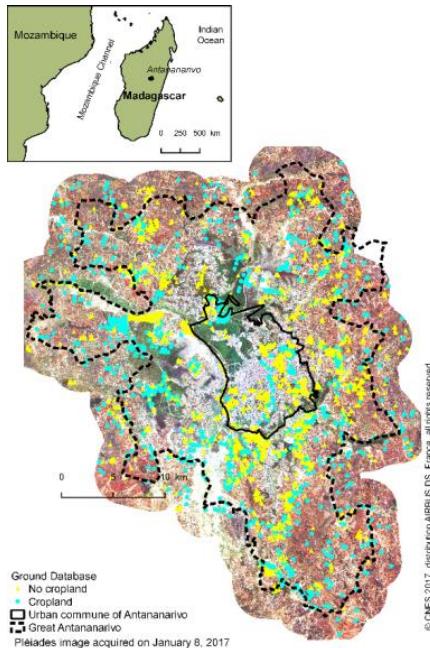
- Dans le cadre du Centre d'Expertise Scientifique Occupation des Sols (CES OSO) du pôle THEIA (financement CNES)
- Utilisation d'images satellitaires adaptées au contexte des paysages et systèmes agricoles du Sud (petite agriculture familiale) :
 - ✓ Couverture nuageuse importante
 - ✓ Petit parcellaire
 - ✓ Fragmentation des paysages
 - ✓ Hétérogénéité des pratiques agricoles (jachères, association de cultures, agroforêt...)
 - ✓ Faible disponibilités de données de référence
- ➔ **Mise au point du prototype de chaîne de traitement Moringa en phase de test sur plusieurs sites**
 - ✓ Automatisation des processus d'analyse et traitement des images
 - ✓ Développée à partir d'outils libres : Orfeo Toolbox et Python
 - ✓ Future intégration dans la plateforme Iota2 (Cesbio)

OBJECTIF

Application sur 2 sites dans l'Océan Indien

L'agriculture à Antananarivo

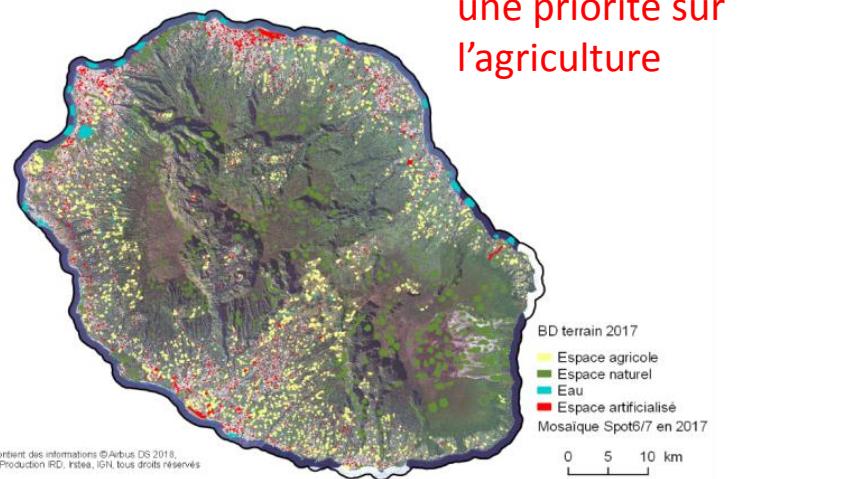
- ✓ Projet Légende : « Maintenir l'agriculture urbaine au nom de la sécurité alimentaire » (financement Glofoods)
- ✓ Travaux de thèse de Laurence Defrise « Quand l'agriculture résiste dans et autour de la ville : stratégies foncières des agriculteurs dans l'agglomération d'Antananarivo, capitale de Madagascar »



→ Cartographie des espaces urbains et agricoles de la communauté de communes d'Antananarivo

L'occupation du sol à La Réunion

- ✓ Projet GABIR : Gestion Agricole des Biomasses à l'échelle de l'Île de la Réunion (financement CASDAR)
- ✓ Besoins d'une cartographie exhaustive et reproductive pour la gestion du territoire

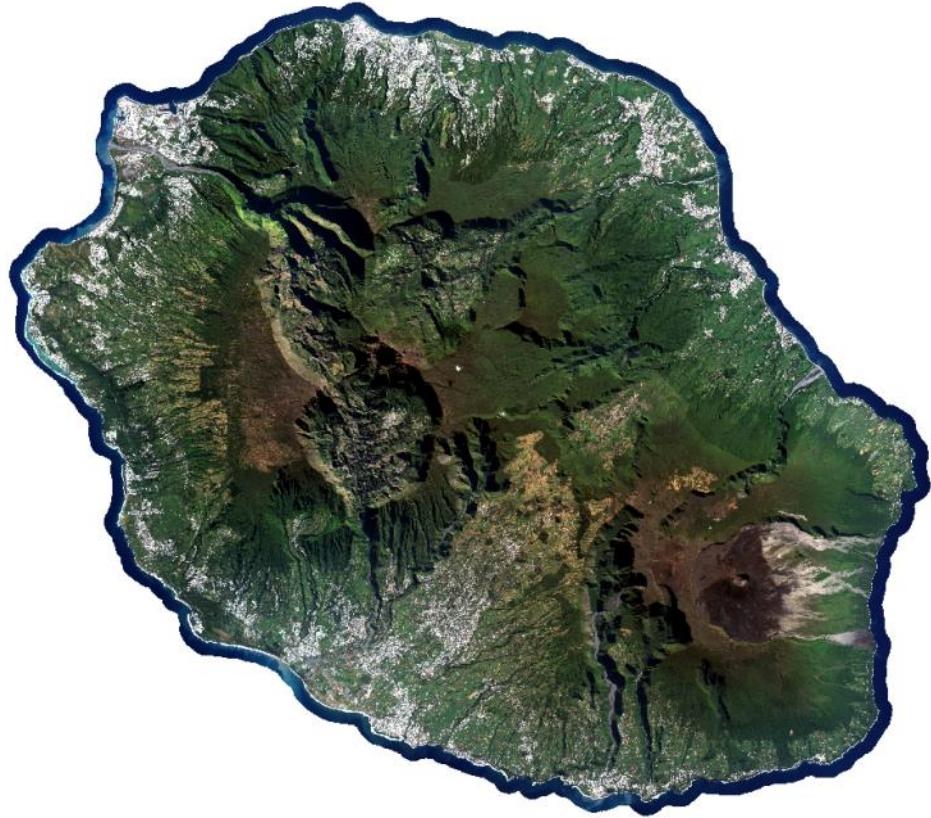
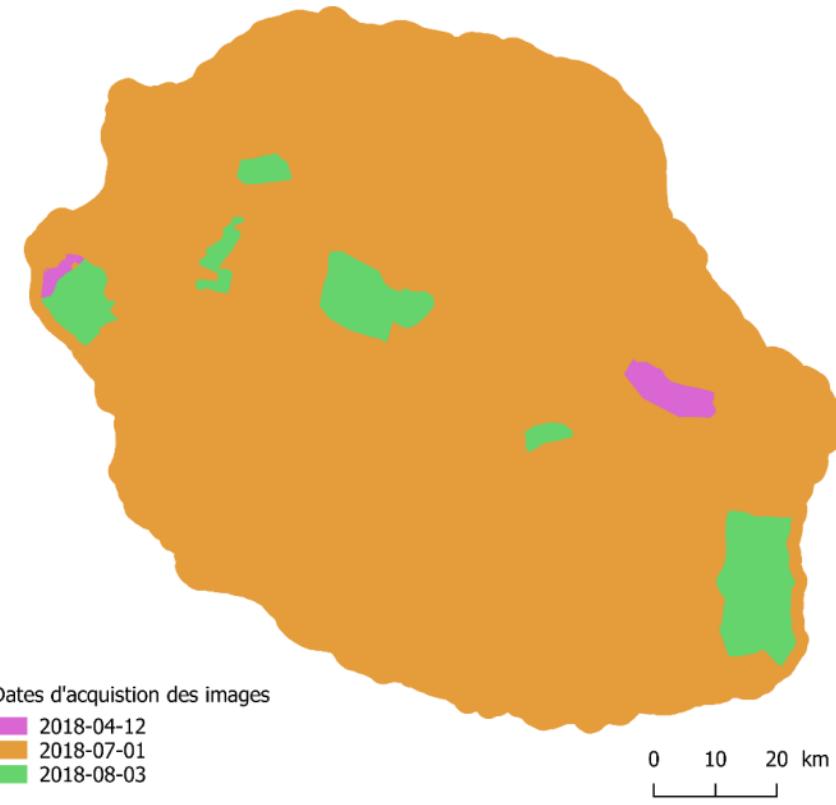


→ Cartographie de l'ensemble de l'île avec une priorité sur l'agriculture



Données Kalideos 2018

Mosaïque de 3 images Spot6/7

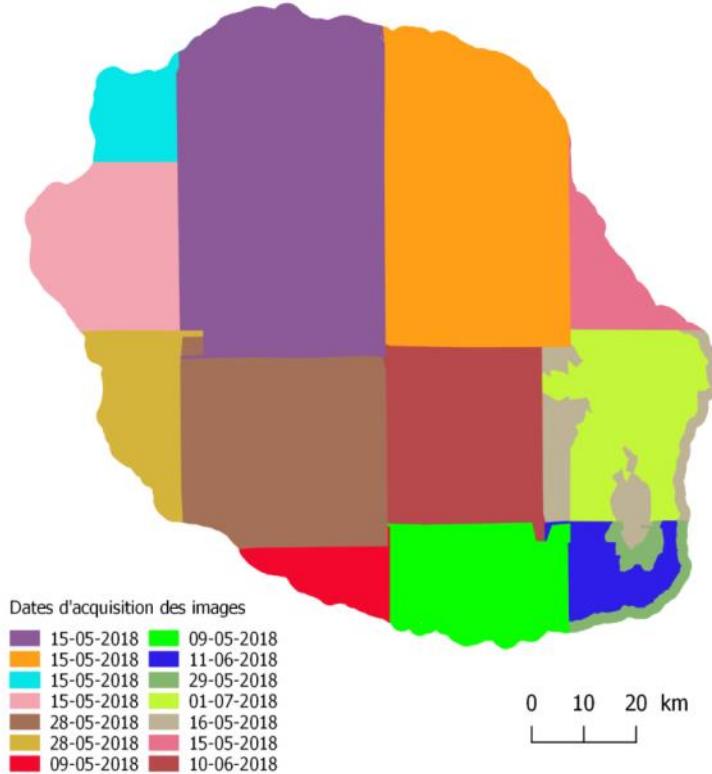


Mosaïque de 3 images Spot6/7 pour l'année 2018. Contient des informations © Airbus DS 2018, © Production IRD, Irstea, IGN tous droits réservés

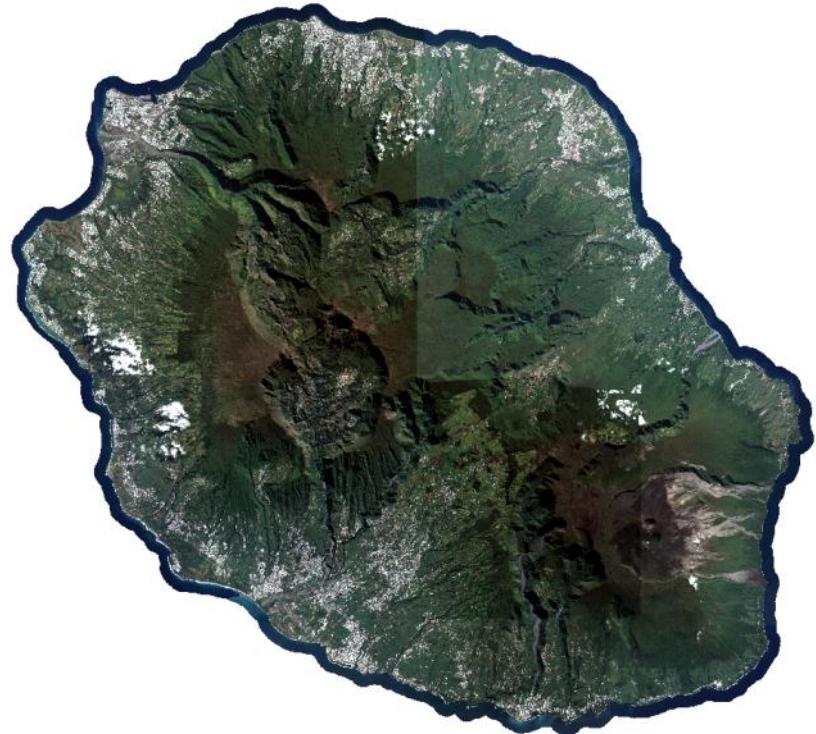


Données Kalideos 2018

□ Mosaïque de 14 images Pléiades



Carte d'assemblage des images Pléiades



Mosaïque des images Pléiades pour l'année 2018.
Contient des informations © CNES 2018

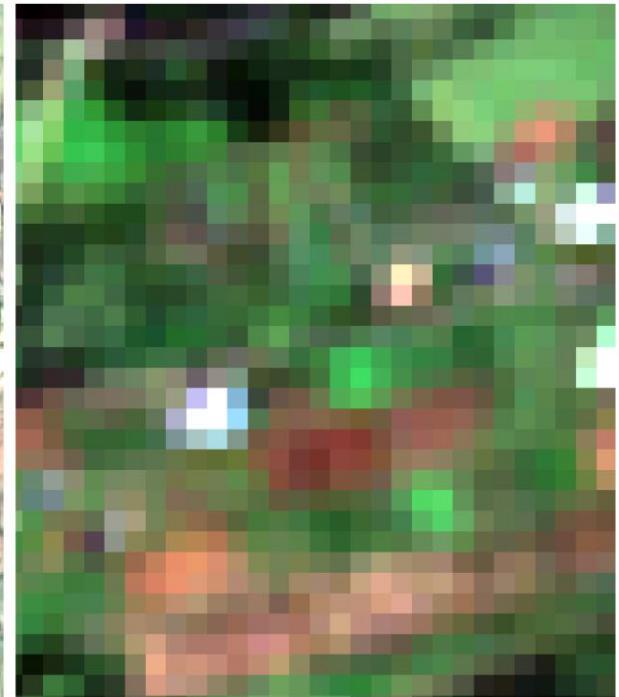
Des résolutions spatiales différentes



Pléiades 2017



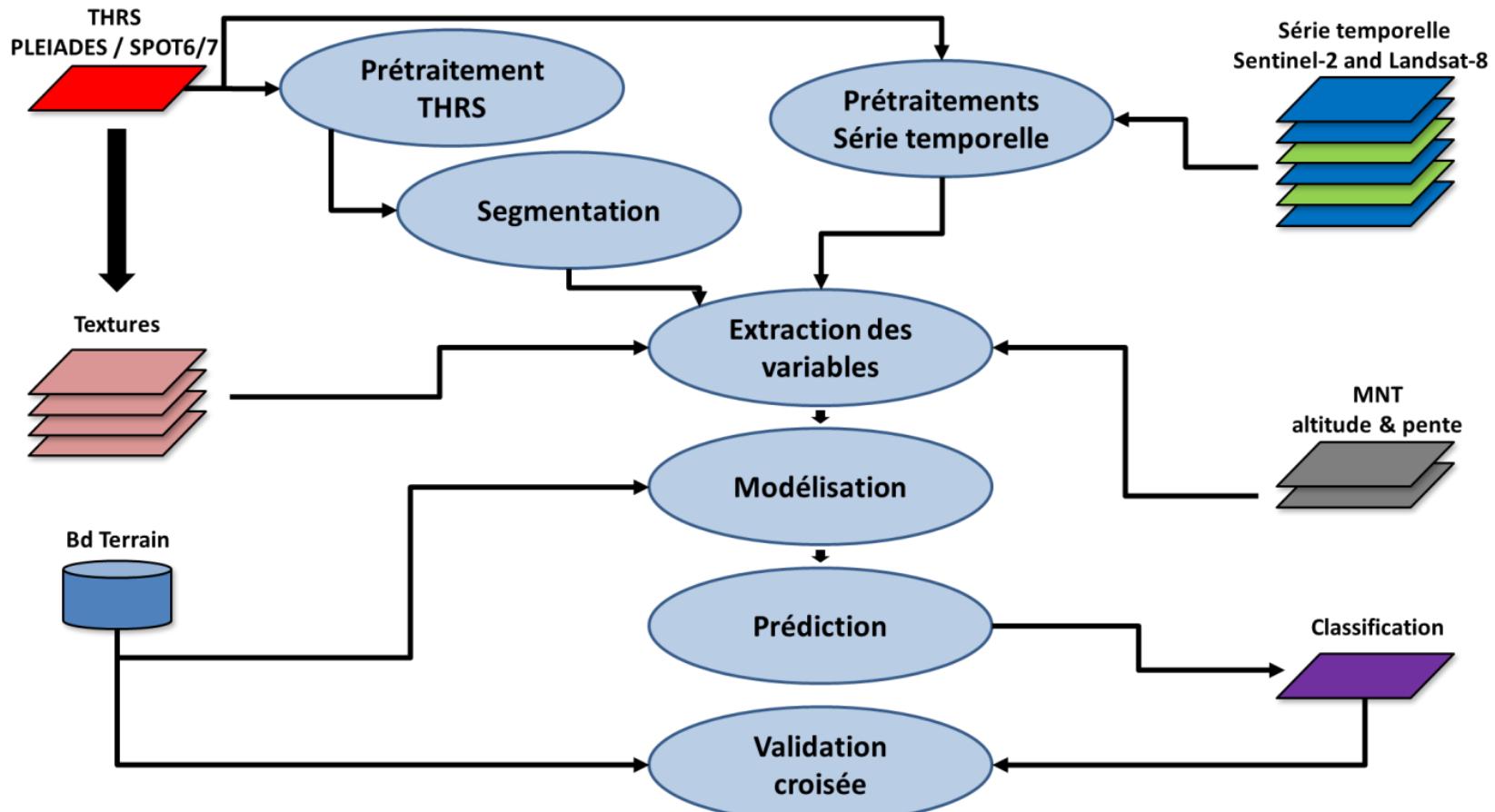
Spot6/7 2017



Sentinel 2A du 11 juin 2017

0 50 100 m

Schéma général



MÉTHODE

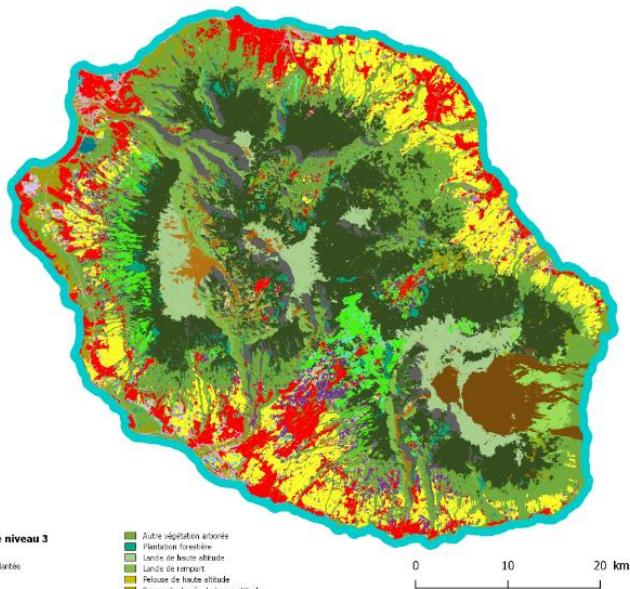
L'occupation du sol à la Réunion

1 carte par niveau de précision de la nomenclature :

Niveau 1 : 4 grands ensembles

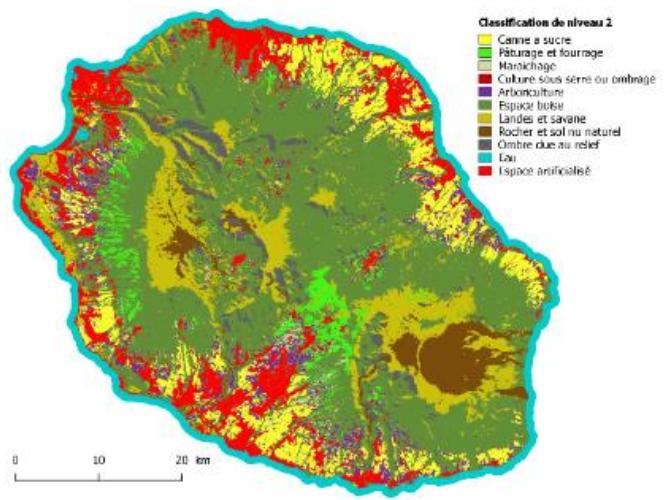
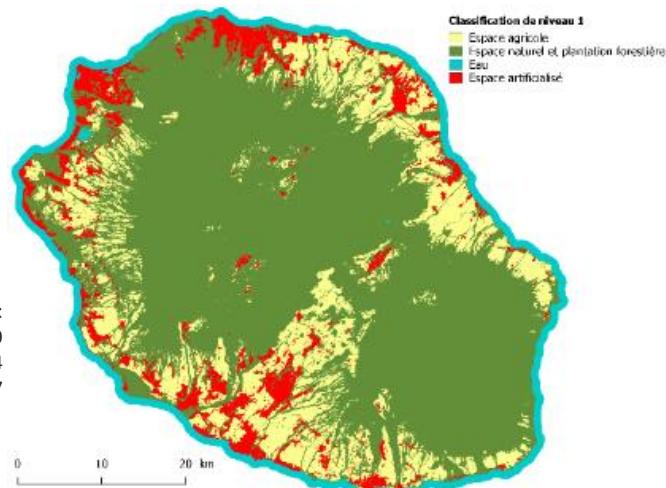
Niveau 2 : 11 classes

Niveau 3 : 34 classes



Précisions globales // indice de kappa :

Niveau 1 : 98% // 0,99
Niveau 2 : 93% // 0,94
Niveau 3 : 86% // 0,87



➔ Disponibles en accès libre sur :
<http://aware.cirad.fr>

L'occupation du sol en 2017 (Pléiades)

Niveau 1			Niveau 2			Niveau 3					
Code	Nom	F1-score	Code	Nom	F1-score	Code	Nom	F1-score			
1	Espace agricole	94.98%	1	Canne a sucre	94.44%	1	Canne a sucre	90.31%			
			2	Pâturage et fourrage	93.51%	2	Canne a sucre replantée	73.21%			
			3	Maraichage	68.30%	3	Pâturage	75.76%			
						4	Fourrage	78.86%			
						5	Autres cultures maraîchères	42.69%			
						6	Pomme de terre	12.74%			
						7	Ananas	69.28%			
						8	Culture sur treille (pitaya, fruits de la passion, vigne)	0.00%			
			4	Culture sous serre ou ombrage	55.62%	9	Culture sous serre ou ombrage	59.34%			
			5	Arboriculture	81.91%	10	Vergers d'agrume	50.97%			
2	Espace naturel et plantation forestière	97.98%				11	Verger de letchi et ou longani	79.62%			
						12	Verger de manguier	70.83%			
						13	Plantation de cocotier	47.33%			
						14	Plantation de bananier	60.75%			
		6	Espace boise	91.29%	15	Foret humide de montagne	85.25%				
					16	Foret demi-sèche	12.80%				
					17	Autre végétation arboree	73.88%				
					18	Plantation forestière	90.59%				
		7	Lande et savane	86.98%	19	Lande de haute altitude	87.93%				
					20	Lande de rempart	79.92%				
					21	Pelouse de haute altitude	62.97%				
					22	Savane herbacée de basse altitude	83.37%				
					23	Massif de vigne maronne	87.17%				
3	Eau	96.42%	8	Rocher et sol nu naturel	96.21%	24	Végétation naturelle sur coulée de lave	87.25%			
						25	Roche volcanique récente	97.76%			
						26	Rochers et sol sans ou avec peu de végétation	79.89%			
						27	Plage et rochers côtier	31.37%			
						28	Ombre due au relief	95.80%			
			9	Ombre due au relief	95.91%	29	Marais	95.65%			
						30	Surface en eau	99.47%			
						31	Retenue collinaire	0.00%			
						32	Surface bâtie	78.30%			
						33	Panneau photovoltaïque	96.70%			
4	Espace artificialisé	86.83%	11	Espace artificialisé	85.80%	34	Route et parking	69.65%			

Suivi de changements récents

- changements de cultures



Pléiades 2017



Pléiades 2018
Parcelle classée « culture sous serre »

Suivi de changements récents

- Urbanisation



Pléiades 2017
Parcelle classée « espace boisé »



Pléiades 2018
Parcelle classée « zone artificialisée »

- Application de MORINGA pour la cartographie de l'occupation du sol à la Réunion depuis 2016
- Données mises à disposition sur aware.cirad.fr
- Bons résultats pour une méthode supervisée automatique, mais dépendant de la BD terrain
- Des difficultés pour le petit parcellaire et l'arboriculture
- Produit complémentaire du MOS IGN
- Méthode automatique, reproductible, typologie adaptable

Perspectives

- Amélioration de la chaîne de traitement
- Organisation de formations
- Transfert de la méthode



Temps d'échanges

Merci pour
votre attention.

Pour plus d'informations :

L'équipe du pôle Ressources

Olivier Beauvoir – beauvoir@agorah.com

Pribat Benoît – pribat@agorah.com

Seigne Pauline – seigne@agorah.com

Angélique Audenaert – riviere.angelique@agorah.com