

ADAPTATION ET RÉSILIENCE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE SITES DEMONSTRATEURS EN RÉGION MÉDITERRANÉENNE

Présentation du projet de désimperméabilisation des campus universitaires d'Aix Marseille Université

Alain Sandoz

Professeur des Universités, Faculté des Sciences, LCE, Aix Marseille Université

Directeur du département Interactions Sciences et Sociétés

Responsable LP Aménagement du Paysage

Chargé de mission Campus durables et Biodiversité sur les sites d'Aix Marseille Université

Président de Caribaea Initiative

Aix Marseille Université

Environ 80 000 étudiants

10 000 enseignants, chercheurs, administratifs...

5 grands campus et environ 50 petits campus

Le projet CARDIMED

- Appel : HORIZON-MISS-2022-CLIMA-01
- Type : Action Innovation Horizon
- Durée : 54 mois
- Début : 1er septembre 2023
- Partenaires : 51 (14 pays)
- 10 universités et 7 organismes de recherche
- 9 PME, 1 grande entreprise et 8 ONG
- 6 régions et 5 municipalités
- 5 Autorités/services publics et autres organisations affiliées

Initier une transformation systémique pour améliorer la résilience des régions méditerranéennes en s'appuyant sur les SfN



ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

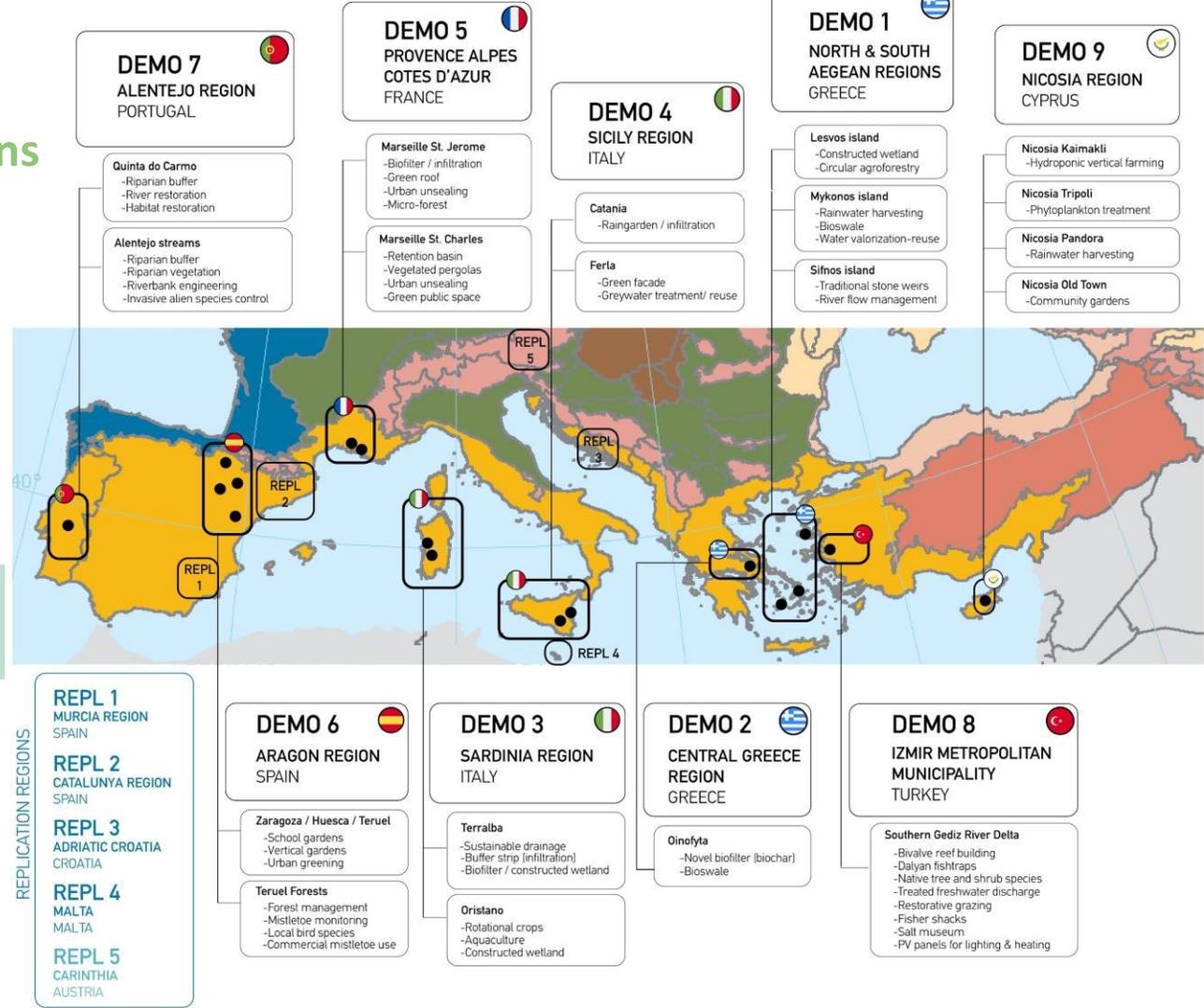
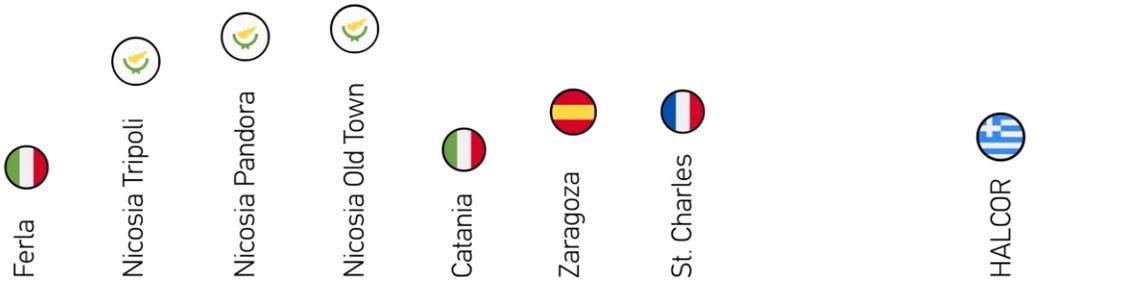
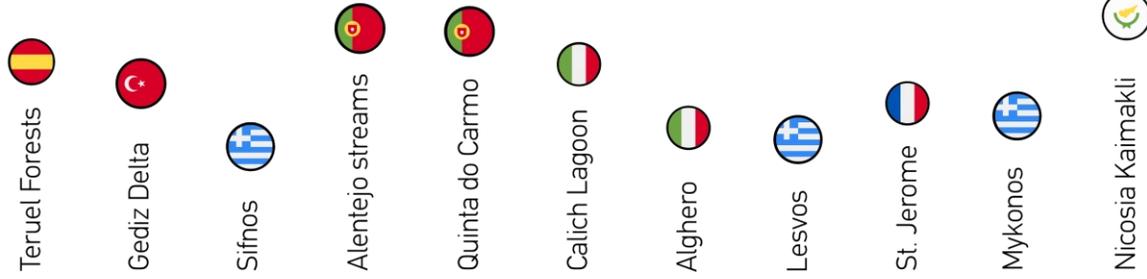




Démonstration & Réplication



- 47 SfN dans 10 régions
- 9 sites de démonstration dans 7 pays méditerranéens
- 4 sites de réplication



Equipes de recherches impliquées sur AMU



LCE : Jean-Luc BOUDENNE, COULOMB Bruno, Etienne QUIVET, Julien KAMMER, Laure MALLERET, Alain SANDOZ

IMBE : Veronique MASOTTI, Anne-Marie FARNET, Virginie BALDY, Laurence AFFRE, Arne SAATKAMP, Elena ORMENO LAFUENTE, Jean-Philippe MEVY, Mathieu SANTONJA, Nicolas KALDONSKI, Lola CZUCKERMAN, Hoby RADOARIJAONA

LPED : Christine ROBLES, Valérie BERTAUDIÈRE-MONTES, Magali DESCHAMPS COTTIN, Isabelle LAFFONT SCHWOB, Bruno VILA

CEREGE : Claude VELLA, Bruno ARFIB, Catherine KELLER, Pierre-Étienne MATHE, Jean-Christophe RODITIS

LPC : Florence GAUNET, Caroline NKOY IHOMI (AERMC)

IMERA : Raquel BOHN BERTOLDO

IMSIC : Aude INAUDI

IUSTI : Thomas FASQUELLE

RECOVER / ISME : Rémi CHAPPAZ

IRBA : Albin FONTAINE

VETAGRO-SUP: Agnès LEBLOND, Pierrine DIDIER, Luc CHABANNE, Sarah COVASSO



Equipes administratives, logistiques, partenaires extérieurs



Direction UFR Sciences de site : Laurence MOURET, Michelle SERGENT

DEPIL : Fabrice MOULIN, Stéphanie DEPREZ, Stéphane DUPERET, Philippe BENADDI, Ludovic PIGEYRON, François REDERON...

Direction des espaces verts : Philippe CINZIA CASTALDO

Direction du Développement Durable AMU : Mariane DOMEIZEL, Céline PASCUAL, Simon LEGENDRE

CISAM+ : Charlie Barla, Stéphane REICHE

AERMC : Annick MIEVRE, François ROBERI, Franc ZOULALIAN

SEMIDE : Eric MINO, Eirik DU SAILLANT DU LUC , Maroua OUESLATI, Najla KAMERGI

La Région Sud : Marie-Caroline VALLON

La Métropole Aix Marseille : Nadine FLORENCE

EMPAN : Laure MOREAU

SITB : Marc CARDIEL, Frédéric Fisher

COLAS : Bertrand Delagnes, Thomas Puisségur, Chloé Rampal



Sites de démonstration / sites pilotes



Projet AERMC et AMU en 2021



Principaux objectifs :

- Infiltrer l'eau de pluie sur le site
- Développer la biodiversité par la végétalisation du campus
- Lutte contre les îlots de chaleur
- Améliorer le cadre de vie et le bien-être des usagers



Sites de démonstration / sites pilotes



Veille scientifique :

Suivi BACI (Before, After, Control, Impact) : Température, sol, eau, air, biodiversité,...

Programmes de recherches complémentaires :

- Questions de santé/approche One Health
- Psychologie cognitive et psychologie environnementale

Objectifs à long terme :

Réplication à l'échelle régionale des SfN testées dans les 9 démonstrateurs européens ;

Organisation transfert d'expérience avec le monde économique ;

Réseautage national

Indicators / 5 years	Targets
Sols désimperméabilisés	10 000 m ²
Arbres et arbustes plantés	300
Eaux de pluie et pluviales infiltrées ou retenues	1,500 m ³ /year

Etat actuel et perspectives



- Saint-Jérôme : Désimperméabilisation et verdissement de 6700m², travaux en cours, livraison printemps 2024

- Début du projet en 2022, travaux débutés en été 2023

Actuellement :

- suivis
- améliorations

A venir :

- Expansion des zones désimperméabilisées

- Saint-Charles : Conception du projet de 4000 m² à 6000 m² d'études de phase travaux sur 2024/ 2025

- État initial en cours, suivis

- Début des travaux en janvier 2025

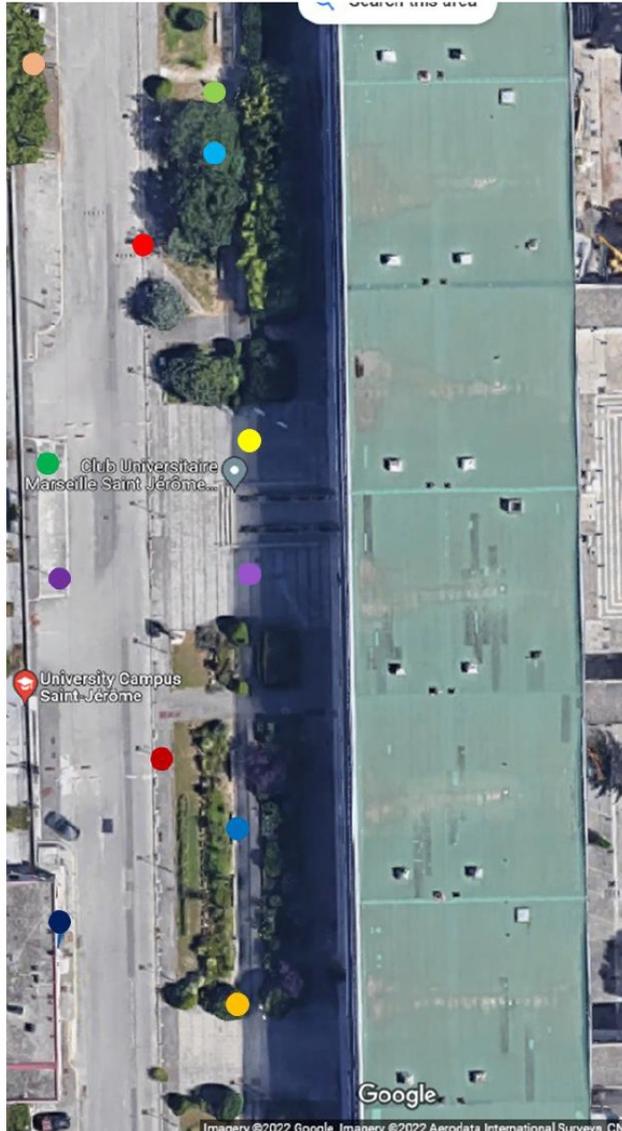


Site du Campus Etoile : état des surfaces avant travaux (étudiants Master 1 GERINAT, JC Roditis)



Zones imperméabilisées avant les travaux

Capteurs de température (Thomas Fasquelle)



- 84 (poteau)
- 85 (poteau)
- 88 (loge)
- 89 (sous un banc)
- 90 (sous un banc)
- 91 (poteau)
- 92 (arbre)
- 93 (poteau)
- 94 (arbre)
- 95 (poteau)
- 96 (poteau)
- 97 (poteau)

3

IUS
LABORATOIRE
AIX MARSEILLE U
CNRS



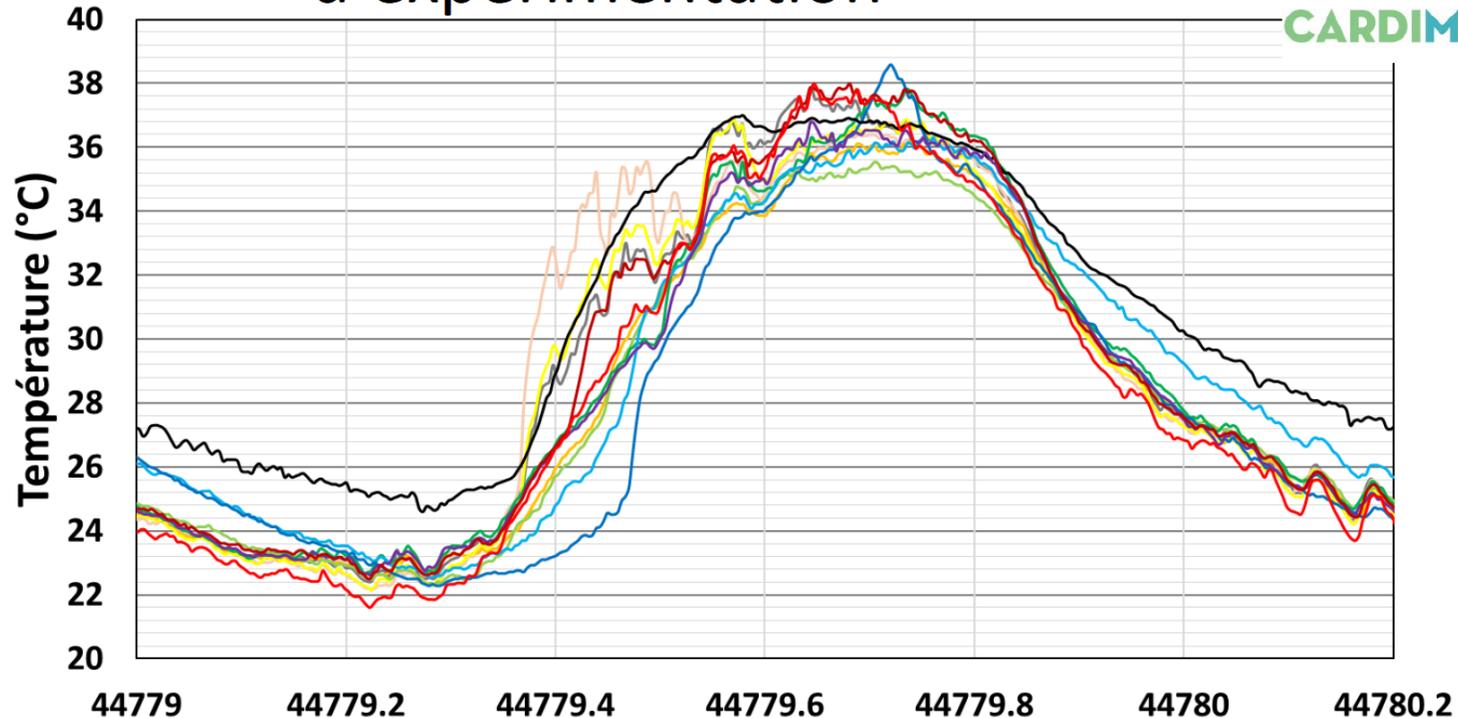
Capteurs de température



Campus de St-Jérôme: terrain
d'expérimentation



CARDIMED



- Poteau centre Sud-Est - T
- Poteau Nord Garage - T
- Arbre Sud - T
- Poteau centre Nord-Ouest - T
- Arbre Nord - T
- Poteau Centre Nord-Est - T
- Banc Nord - T
- Band Sud - T
- Loge - T
- Poteau Centre Sud-Ouest - T
- Poteau Sud - T
- Poteau Nord - T



6





Mesurer les niveaux de $PM_{2.5}$ (*particules fines de diamètre $<2.5 \mu m$*) avant, pendant, après les travaux

3 capteurs, positionnés de façon complémentaire

-> Clarity Node S (performance, autonomie, suivi en temps réel) <https://openmap.clarity.io/>
2 intercomparaisons / an

Route

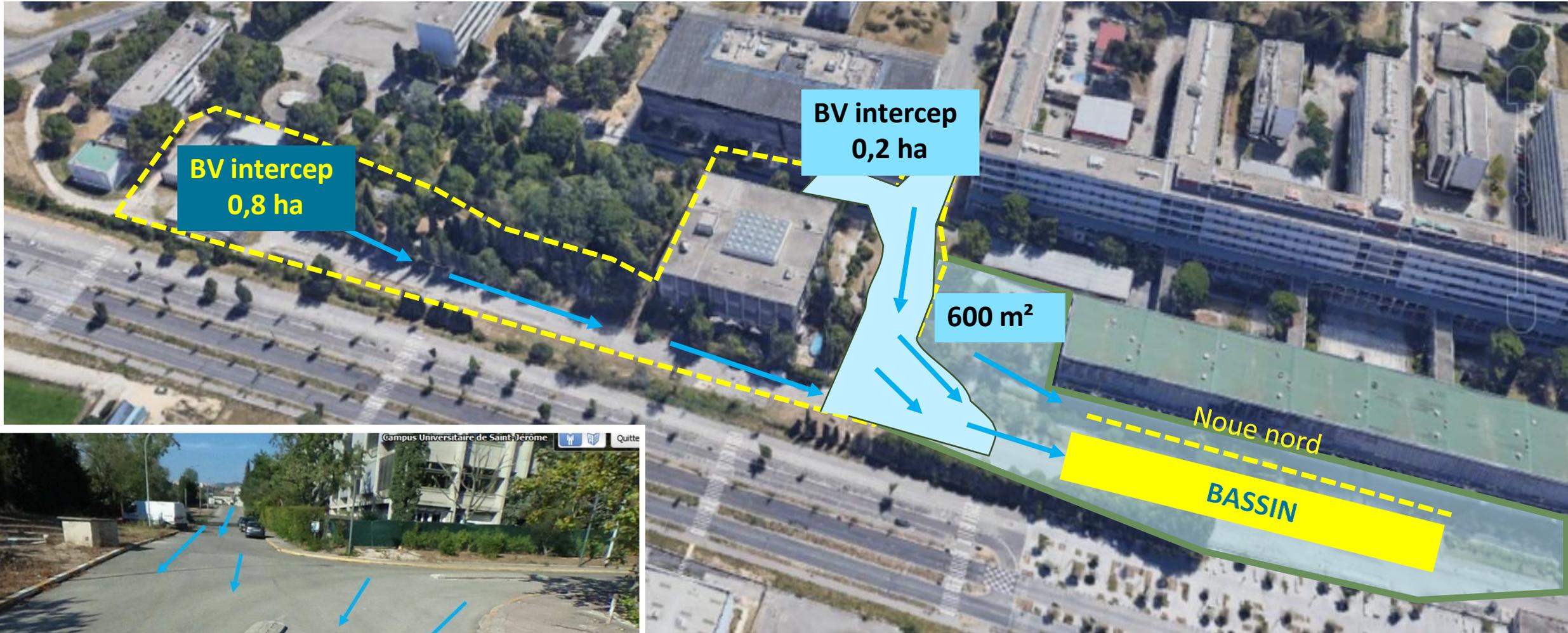


Bâtiment

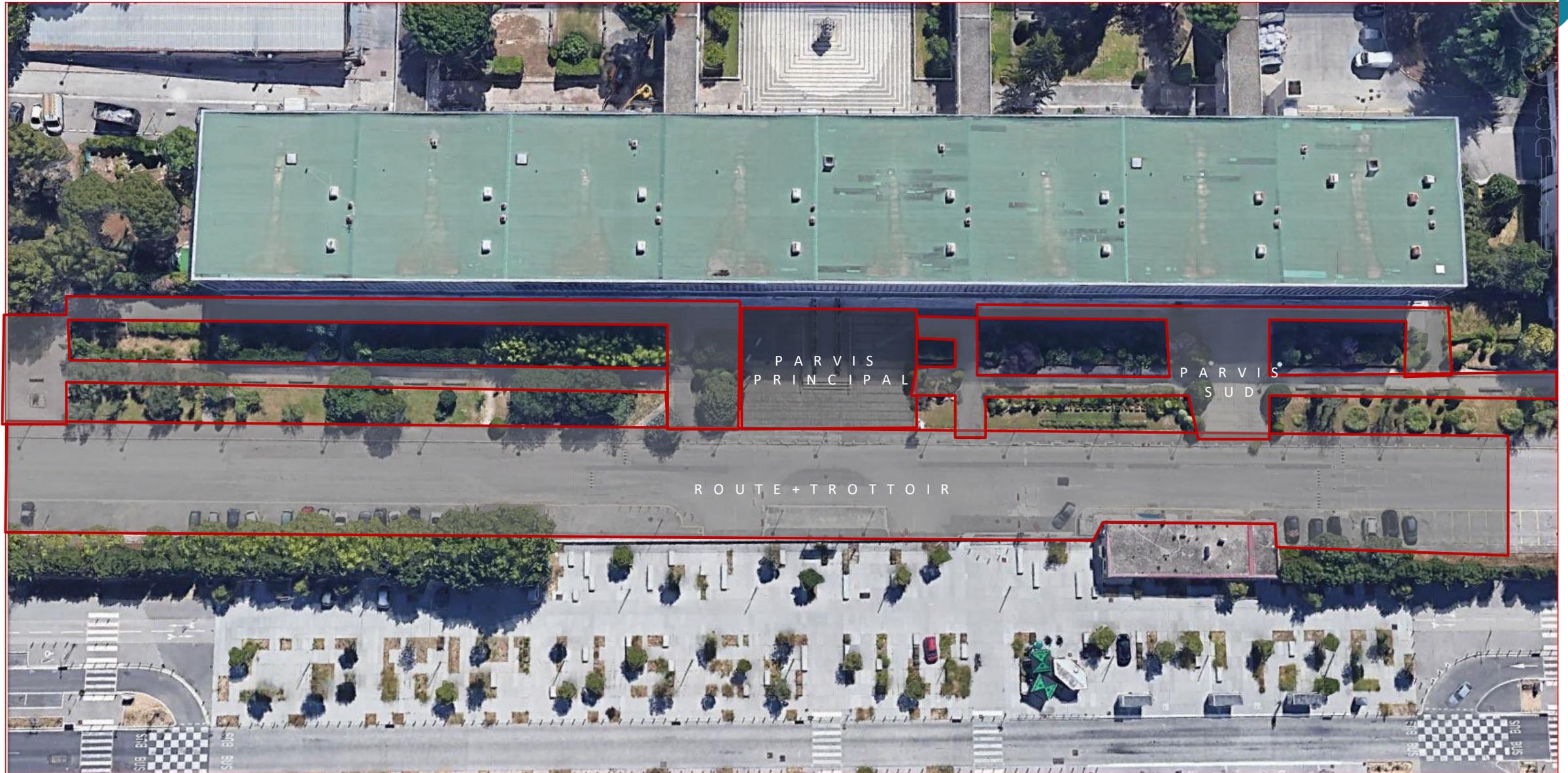


Toit





Site du Campus Etoile : état des surfaces avant travaux (étudiants Master 1 GERINAT, JC Roditis)



Zones imperméabilisées avant les travaux

Site du Campus Etoile : travaux réalisés (étudiants du Master 1 GERINAT, JC Roditis)



■ Béton perméable

■ Espace vert

■ Noüe



CARDIMED

■ Bassin d'interception des eaux

■ Enrobé drainant

Site du Campus Etoile : travaux réalisés (étudiants Master 1 GERINAT, JC Roditis)



-  Béton imperméable
-  Espace vert
-  Noue
-  Bassin d'infiltration
-  Asphalte perméable



BASSIN SUD

PARVIS SUD

PARVIS PRINCIPAL

BASSIN PRINCIPAL

NOUE CENTRE

NOUE NORD







Volet hydrologie

- Réalisation d'essais de perméabilité et de nature des « sols » en différents points du site => Mieux comprendre l'efficacité potentielle de l'infiltration et de la désimperméabilisation
- Connaissance de l'origine des eaux souterraines, test de la capacité et de la qualité des eaux souterraines
- Installation de piézomètres
- Placement de sondes dans les piézomètres et les puits
- Étalonnage des niveaux d'eau par altimètre
- Pompage d'essai et rabattement de la nappe phréatique
- Estimation des volumes disponibles en dehors de la période des pluies (5 m³/mois – mars 2023)
- Qualité de l'eau
- Origine de l'eau => Mieux comprendre l'utilisabilité de cette eau pour le stockage/arrosage
- Mieux comprendre la vulnérabilité de l'aquifère





Saint-Charles



Surveillance des risques et prévention de l'émergence zoonotique



Biodiversité et émergence de zoonoses

Solutions fondées sur la nature (SFN) = renaturation = résilience climatique
Les SFN améliorent la biodiversité MAIS risque d'espèces indésirables, nuisibles, envahissantes ou porteuses de maladies

Question de l'équilibre des avantages et des inconvénients

2 hypothèses contradictoires :

- Effet de dilution : augmentation de la biodiversité, de la compétition pour les ressources et de la prédation, diminution du risque d'émergence zoonotique
- Effet d'amplification : ↑ réapparition de la biodiversité ou multiplication de vecteurs indésirables, ravageurs, réservoirs ou maladies, ↑ risque d'émergence zoonotique



Thèse de doctorat sur l'appropriation du thème de la désimperméabilisation par les politiques et les décideurs

Psychologie environnementale



Mesurer le ressenti et le bien-être des usagers du campus avant et après les modifications

Liens avec la problématique santé



- Diminuer la température de surface
- Améliorer la qualité de l'air (mp, COV), du sol et l'eau, notamment par le choix des espèces végétales
- Améliorer le bien-être des usagers
- Diminuer les rejets d'eau pluviale vers le réseau
- Minimiser le risque d'émergence de zoonoses

ADAPTATION ET RÉSILIENCE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE SITES DEMONSTRATEURS EN RÉGION MÉDITERRANÉENNE

**Présentation du projet de désimperméabilisation
des campus universitaires d'Aix Marseille Université**

Alain Sandoz

Merci pour votre attention