

Permeasol

Trajectoire écologique d'un sol urbain désimperméabilisé

□ Lisa Le Moller, Audrey Muratet, Adine Hector, Cyril Gérard, Stéphane Bazot, Paul Bois

□ lisa.le-moller@strasbourg.eu
Doctorante en Écologie Urbaine



Sommaire

- Contexte
 - Opérationnel
 - Scientifique
- Problématique et hypothèses initiales
- Méthodologie
 - Dispositif expérimental et suivi
 - Focus : les drones de la Ville et l'Eurométropole de Strasbourg
- Résultats préliminaires



I - Contexte

Evénements extrêmes : des points communs?

Inondations dévastatrices en Europe centrale

Publié le 04/06/2013 12:19 Mis à jour le 04/06/2013 12:49



2013

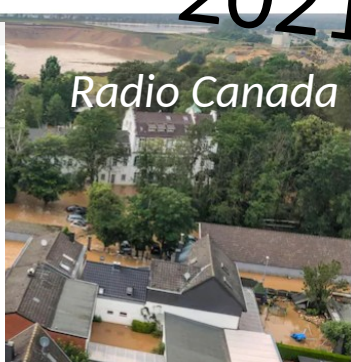
2002

LesEchos

Inondations spectaculaires dans le centre de l'Europe

SAXE Elbe REP. TCH. Cracovie Vistule
Prague CeskeBudejovice Passau Vienne
Bavière UKRAINE

Près de 130 morts : l'Europe sous le choc après les inondations



Evénements extrêmes : des points communs?

Inondations dévastatrices en Europe centrale

Publié le 04/06/2013 12:19 Mis à jour le 04/06/2013 12:49



Près de 130 morts : l'Europe sous le choc après les inondations



« La lutte contre les îlots de chaleur urbains est loin d'être gagnée »

Les recherches menées par les chercheurs de l'Université de Strasbourg ont permis de mettre au point de nouvelles stratégies pour expliquer les chercheurs de l'Abécédaire de la ville.

Le Monde

Face à la canicule, en ville, les arbres sont la meilleure parade

Reporterre Faire un don au

infographies

Canicule : comment l'îlot de chaleur urbain transforme nos métropoles en fournaies

A l'aide des données inédites fournies par des chercheurs du CNRS et de Météo France, franceinfo passe au crible les degrés d'exposition à l'îlot de chaleur urbain de 42 zones urbaines françaises.

Image à la une. Les passages pour la faune, un moyen d'atténuer les effets de la fragmentation écologique

Publié le 24/11/2021
 Auteur(s) : **Andréa Poiret**, indépendante, formation en géographie et en patrimoine et musées, Université Paris I Panthéon-Sorbonne
 Avec la contribution de : **Serge Bourgeat**, agrégé et docteur en géographie

Mode zen PDF

Les infrastructures de transports sont à l'origine de nombreuses perturbations pour le fonctionnement des écosystèmes, au point d'avoir donné naissance à un champ disciplinaire scientifique, l'écologie routière. Parmi les réponses permettant d'atténuer la fragmentation écologique et paysagère figurent les passages à faune. Leur efficacité semble démontrée, mais leur coût élevé empêche encore leur généralisation.



multiplie les épisodes caniculaires, la présence d'îlots de chaleur. De

Evénements extrêmes : des points communs?

Inondations dévastatrices en Europe centrale

Publié le 04/06/2013 12:19 Mis à jour le 04/06/2013 12:49



Près de 130 morts : l'Europe sous le choc après les inondations



« La lutte contre les îlots de chaleur urbains est loin d'être gagnée »

Les recherches menées par les chercheurs de l'Université de Strasbourg ont permis de mettre au point de nouvelles stratégies pour expliquer les chercheurs de l'Abécédaire de la ville.

Le Monde

Face à la canicule, en ville, les arbres sont la meilleure parade

Reporterre

Faire un don au

Interview Biodiversité et autoroutes : « On ne peut plus penser selon des modes de déplacement d'il y a quinze ans »



La fragmentation des habitats est une « bombe à retardement » pour les écosystèmes, selon une étude scientifique

Canicule : comment l'îlot de chaleur urbain transforme nos métropoles en fournaies

A l'aide des données inédites fournies par des chercheurs du CNRS et de Météo France, franceinfo passe au crible les degrés d'exposition à l'îlot de chaleur urbain de 42 zones urbaines françaises.

Image à la une. Les passages pour la faune, un moyen d'atténuer les effets de la fragmentation écologique

Publié le 24/11/2021
Auteur(s) : **Andréa Poiret**, indépendante, formation en géographie et en patrimoine et musées, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
Avec la contribution de : **Serge Bourgeat**, agrégé et docteur en géographie

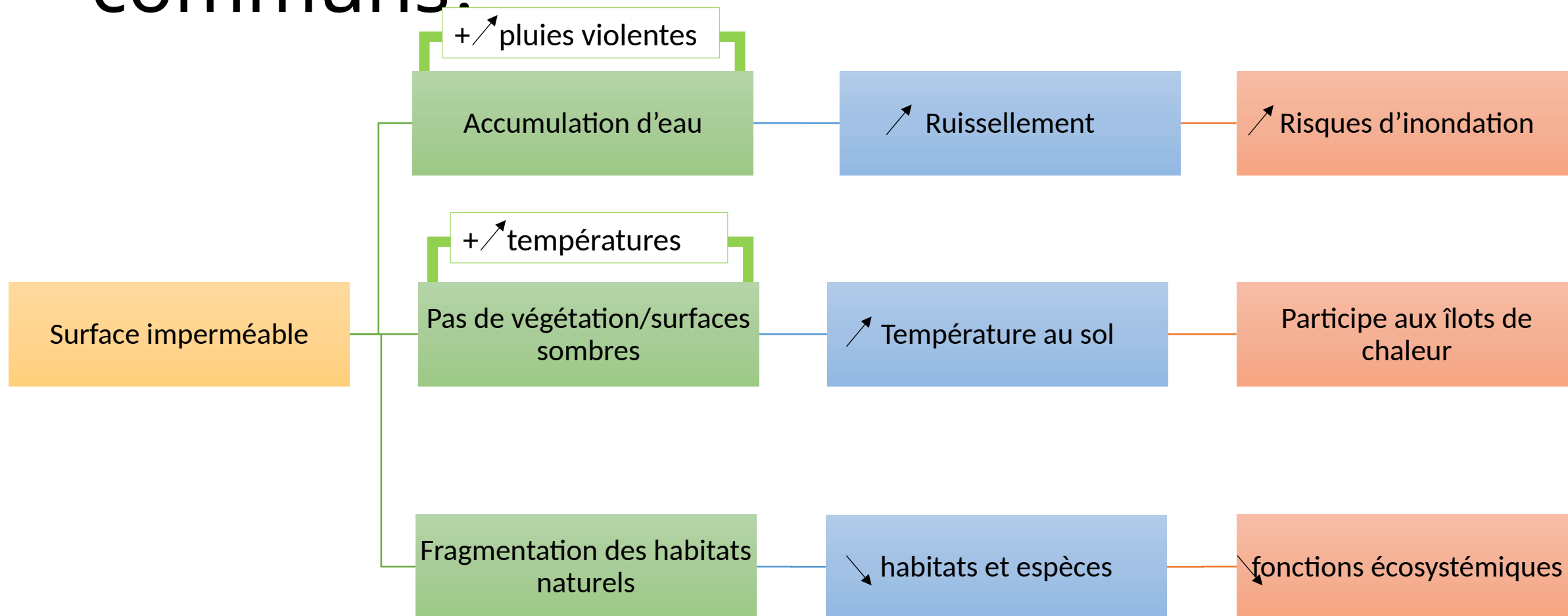
Mode zen PDF

Les infrastructures de transports sont à l'origine de nombreuses perturbations pour le fonctionnement des écosystèmes, au point d'avoir donné naissance à un champ disciplinaire scientifique, l'écologie routière. Parmi les réponses permettant d'atténuer la fragmentation écologique et paysagère figurent les passages à faune. Leur efficacité semble démontrée, mais leur coût élevé empêche encore leur généralisation.



multiplie les épisodes caniculaires, la présence d'îlots de chaleur. De

Evénements extrêmes : des points communs?



ZAN : contenir l'artificialisation

« Zéro Artificialisation Nette »

- Loi Climat et Résilience 2021
- Objectifs :
 - Zéro artificialisation nette en 2050
 - Diminution de la vitesse d'artificialisation d'ici 2030
- Obligation d'inscription dans les **documents d'urbanisme** d'ici 2028 (*pour les communes*)

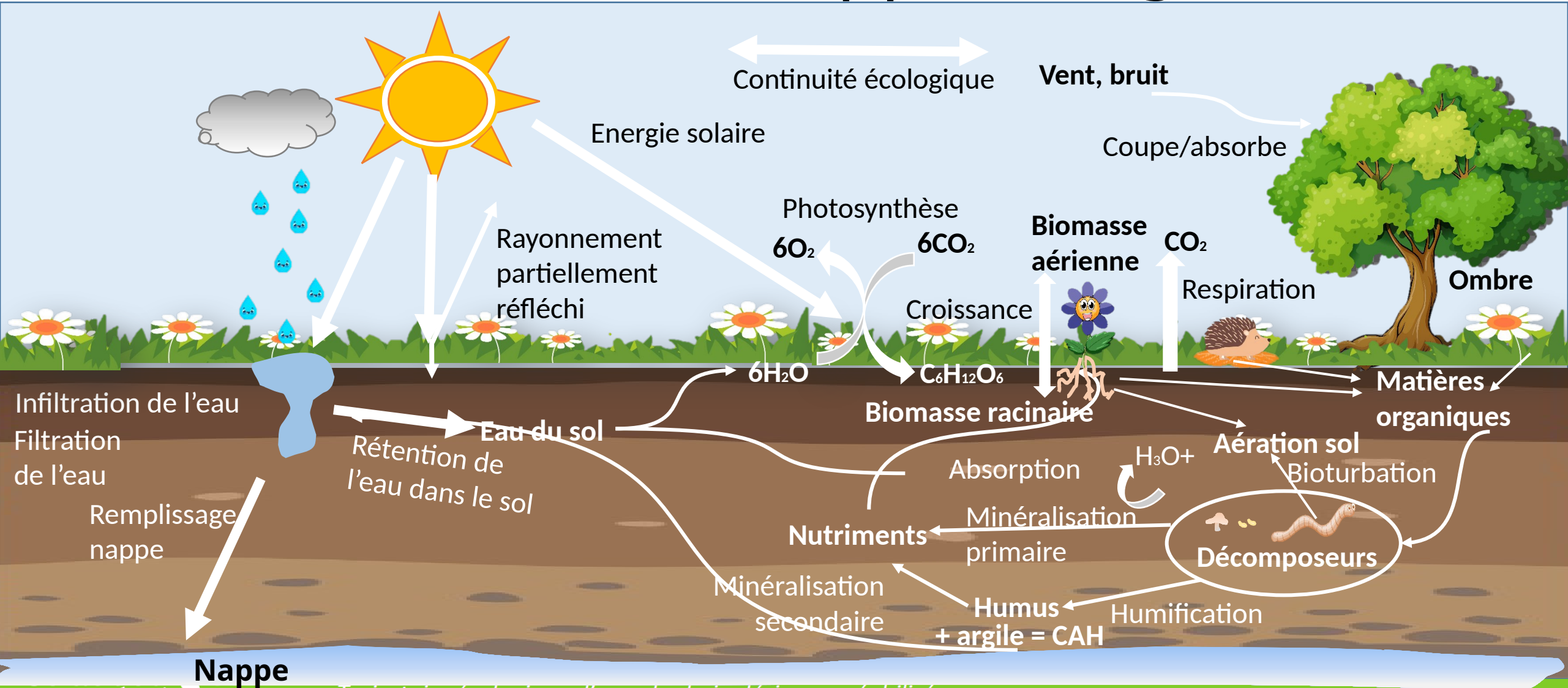
Les sols : le devenir de la désimperméabilisation

ZAN, gérer l'eau/les températures/la biodiversité : ↗ désimperméabilisations

→ **Repenser les sols** et l'espace **urbain** pour lutter et s'adapter aux problématiques actuelles et futures

→ Comprendre les **effets réels** de la désimperméabilisation par rapport à ces enjeux

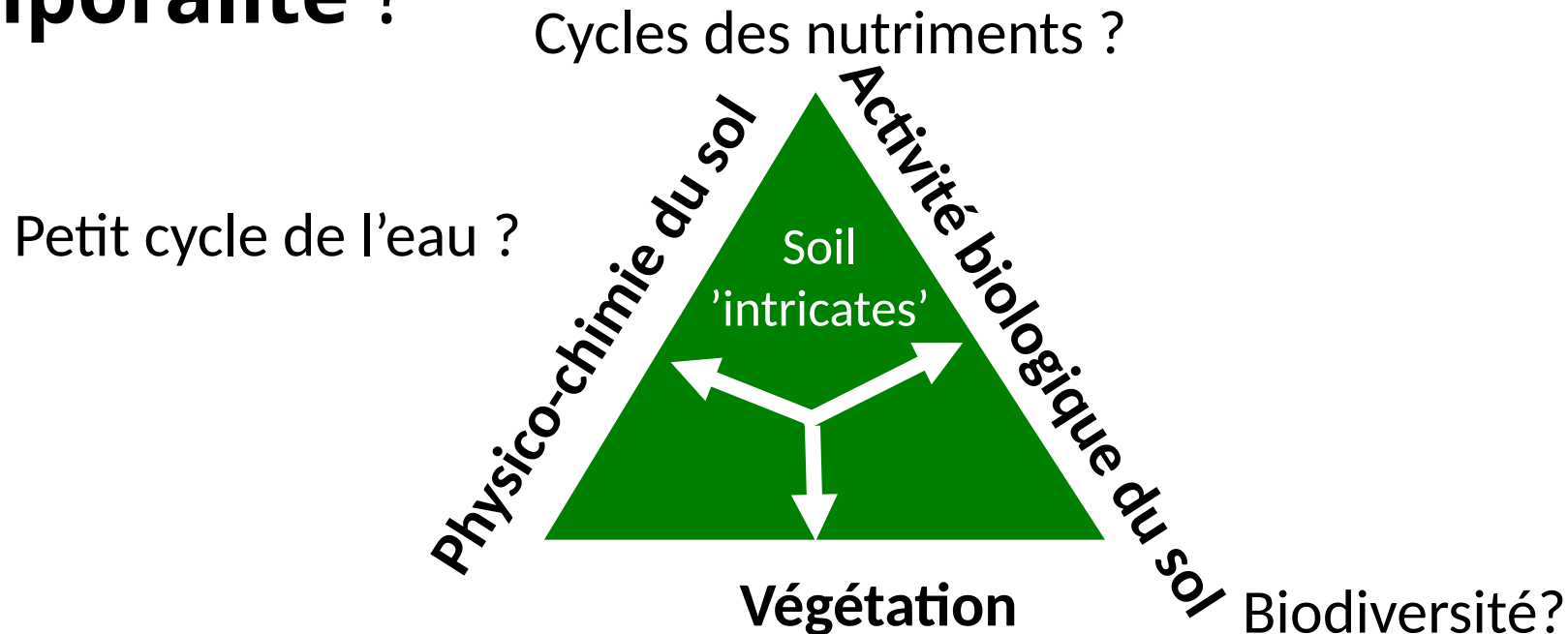
Le sol : nécessité d'une approche globale



Trajectoire écologique d'un sol urbain désimperméabilisé

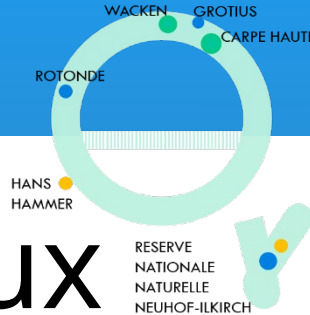
Quelle est la **trajectoire écologique** d'un sol urbain désimperméabilisé ?

Cette intervention permet-elle le développement d'un écosystème **multifonctionnel**, dans **quelle mesure** et dans **quelle temporalité** ?






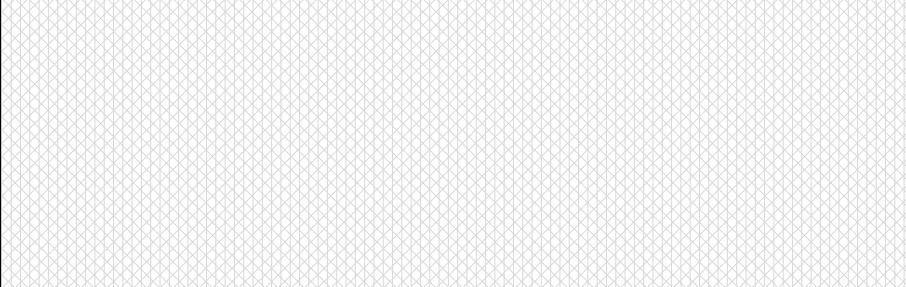
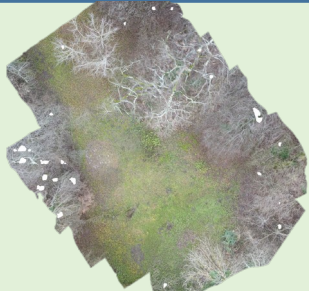




II – Matériels et méthodes



Sites expérimentaux

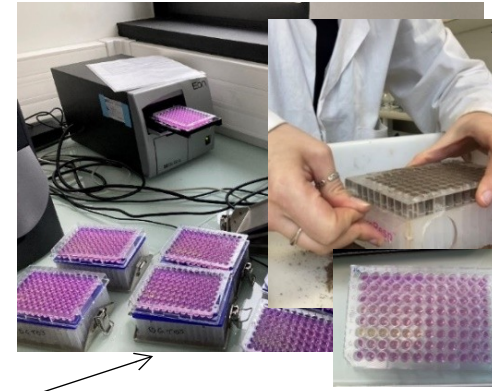
	Débitumé	Bitumé	Terrassement, sol en stabilisé	Références, prairies
Milieu urbain	1100m ² 	Grotius	2000m ² 	2000m ² 
	800m ² 	Rotonde		
Milieu forestier	600m ² 	Schafhardt		750m ² 

Suivis

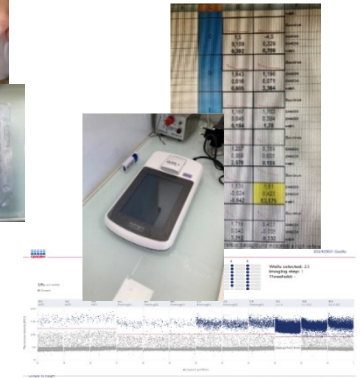
- pH, CEC, moisture
- Organic matter
- C, N, P, K
- Metals, HAP
- Granulometry



Soil sampling :
for physicochemical and biological activity analysis

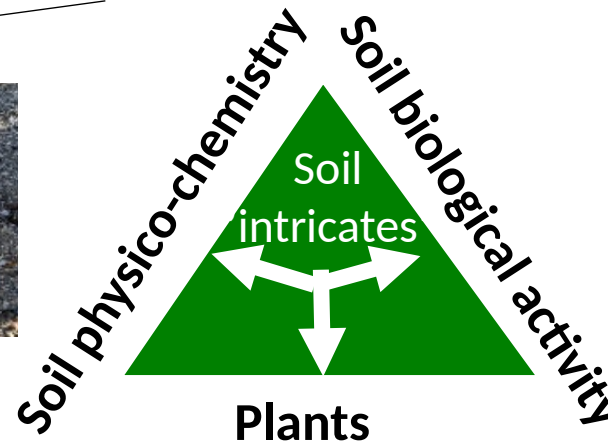


Soil community-level physiological profiles



DNA extraction, PCR

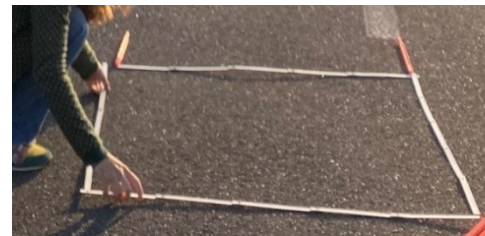
Permeameter



CO2 gas analyser



Aerial photos in IR and visible



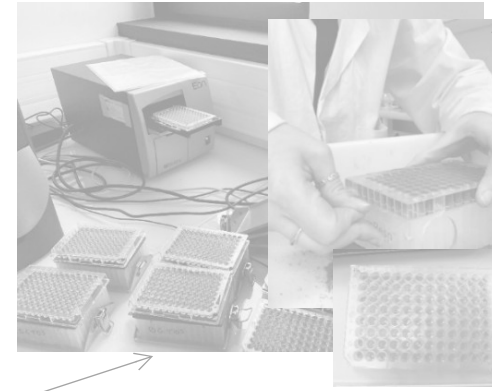
Plant inventory and traits measures

Suivis

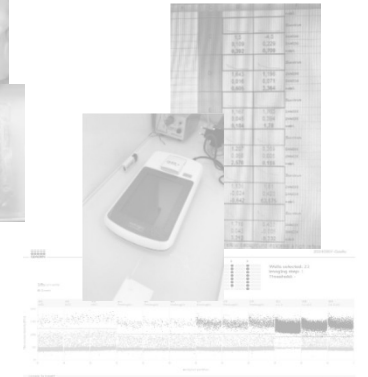
pH, CEC, moisture
Organic matter
C, N, P, K
Metals, HAP
Granulometry



Soil sampling :
for physicochemical and biological activity analysis

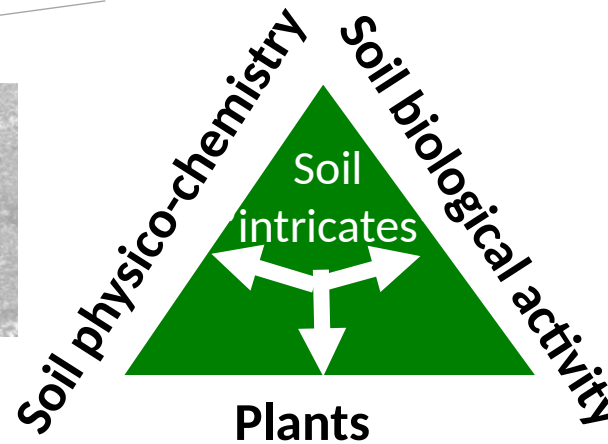


Soil community-level
physiological profiles



DNA extraction, PCR

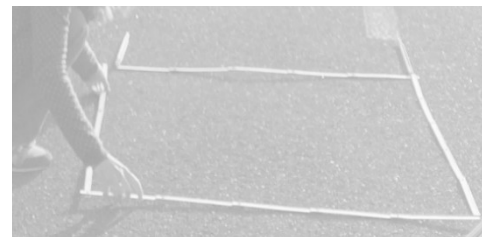
Permeameter



CO2 gas analyser



Aerial photos in IR
and visible



Plant inventory and traits
measures

Les images aériennes

Généralités :

- Drone M2EA
- Drone du service **Géomatique et Connaissance du Territoire** (GCT) de l'Eurométropole de Strasbourg
- Caméra **thermique** 640*512 px
- Caméra **optique** 48MP
- GPS : précision 5cm (jusqu'à **1cm**)
- Logiciels de traitement : Métashape puis QGIS

Pour cette étude :

- Hauteur : 30m
- Superposition des images : 80%





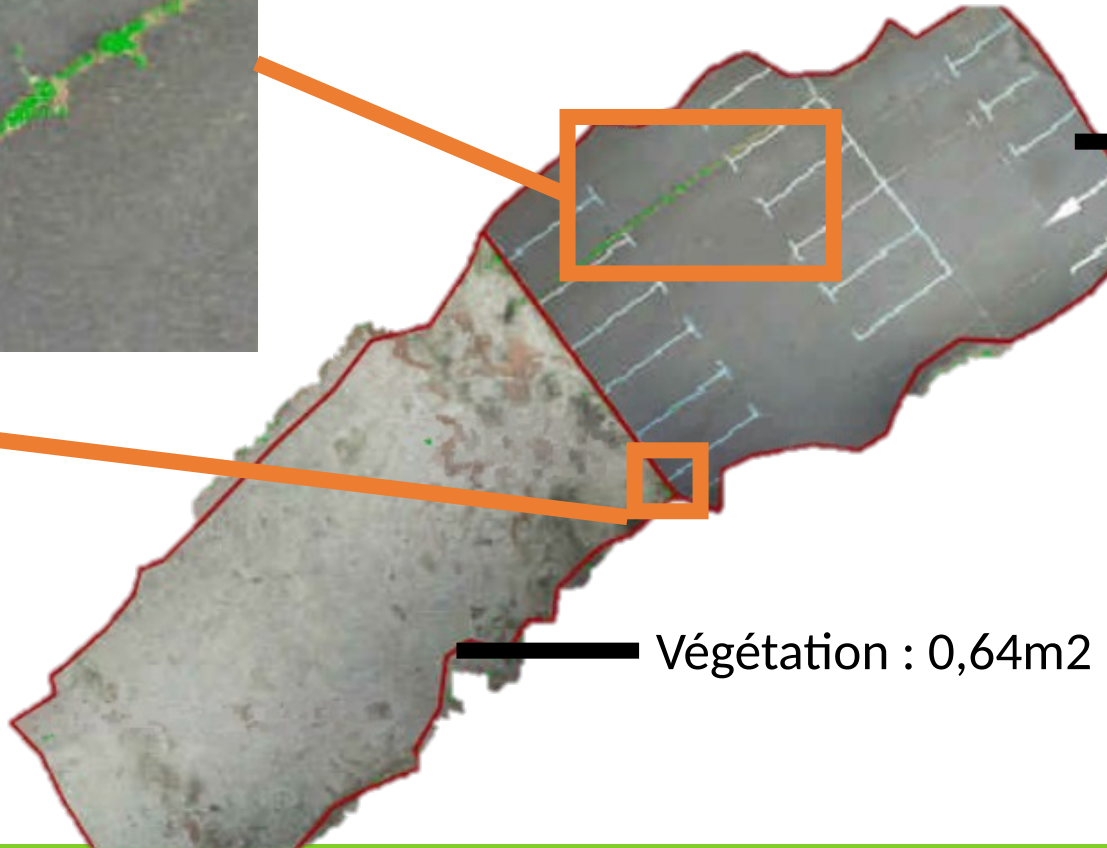
III - Résultats

Végétation

Ex : Site 'Grotius', mai 2024

Traitement des images : Jérémy Perier
(Service Géomatique et Connaissance du Territoire,
Eurométropole de Strasbourg)

Traitement des données : Sébastien Werhle
(Service Géomatique et Connaissance du Territoire,
Eurométropole de Strasbourg)



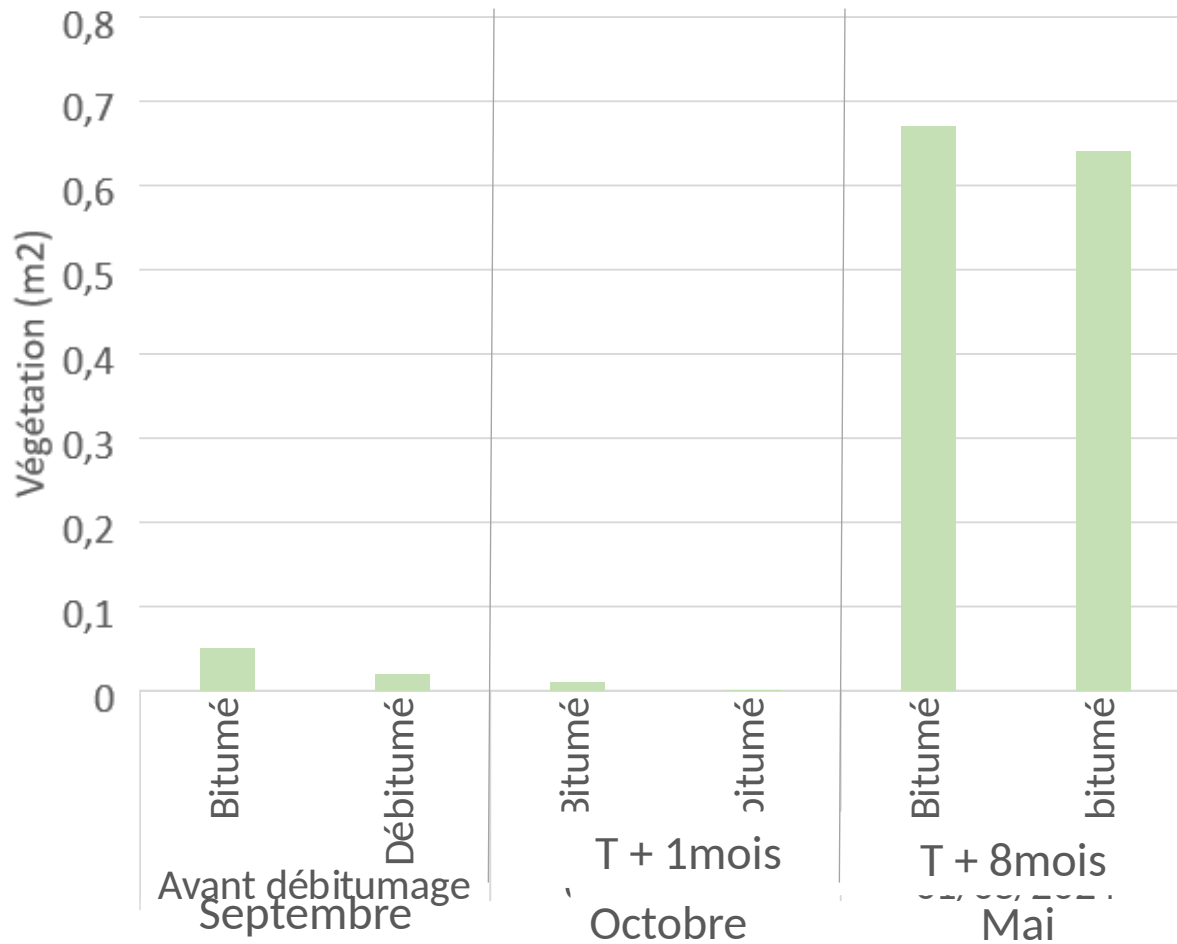
— Végétation : 0,67m²

→ Développement
végétal équivalent entre
les zones !

— Végétation : 0,64m²

Indice utilisé : RGVI
Résolution : 3,6mm

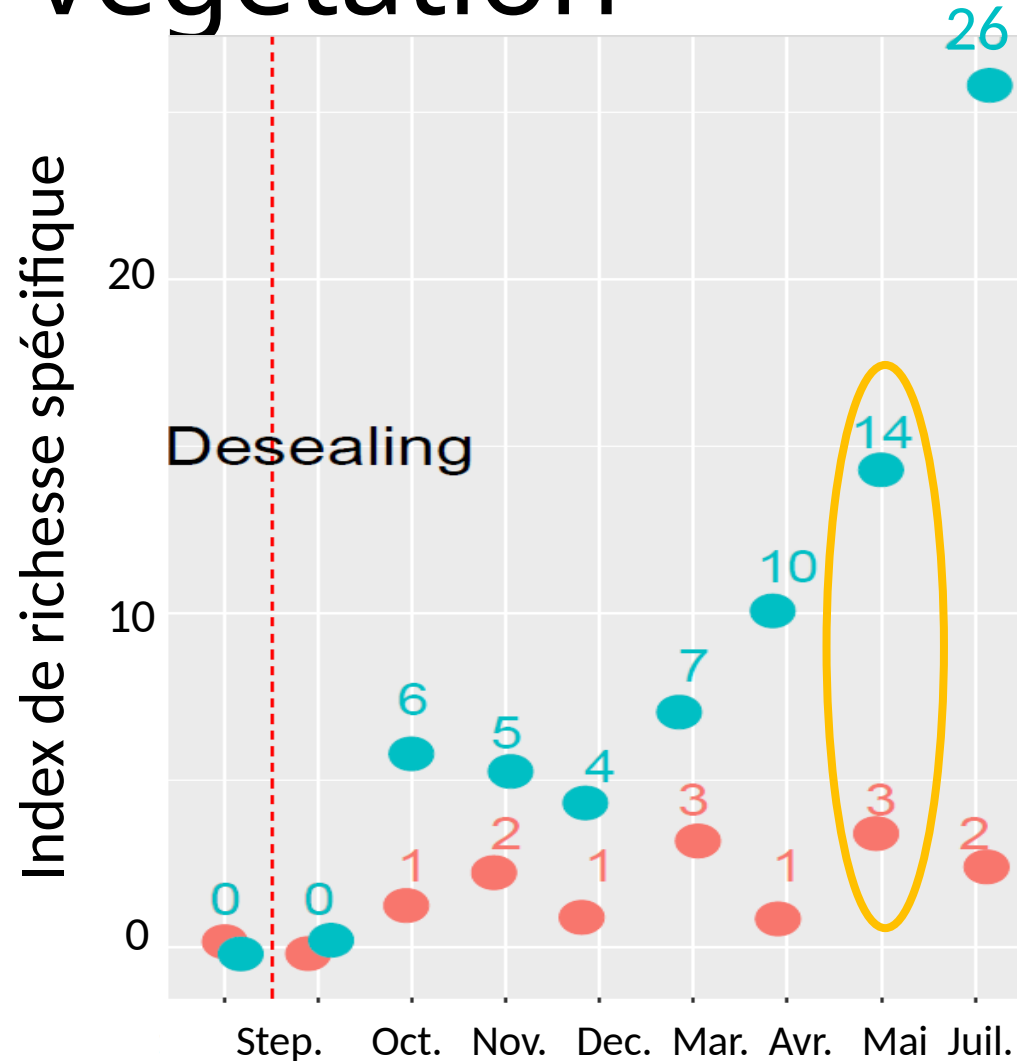
Colonisation de la végétation



- ➔ Développement végétal équivalent entre les zones !
- ➔ Question de détection ?

Indice utilisé : RGVBI
Résolution : 3,6 à 5,1mm

Diversité végétation

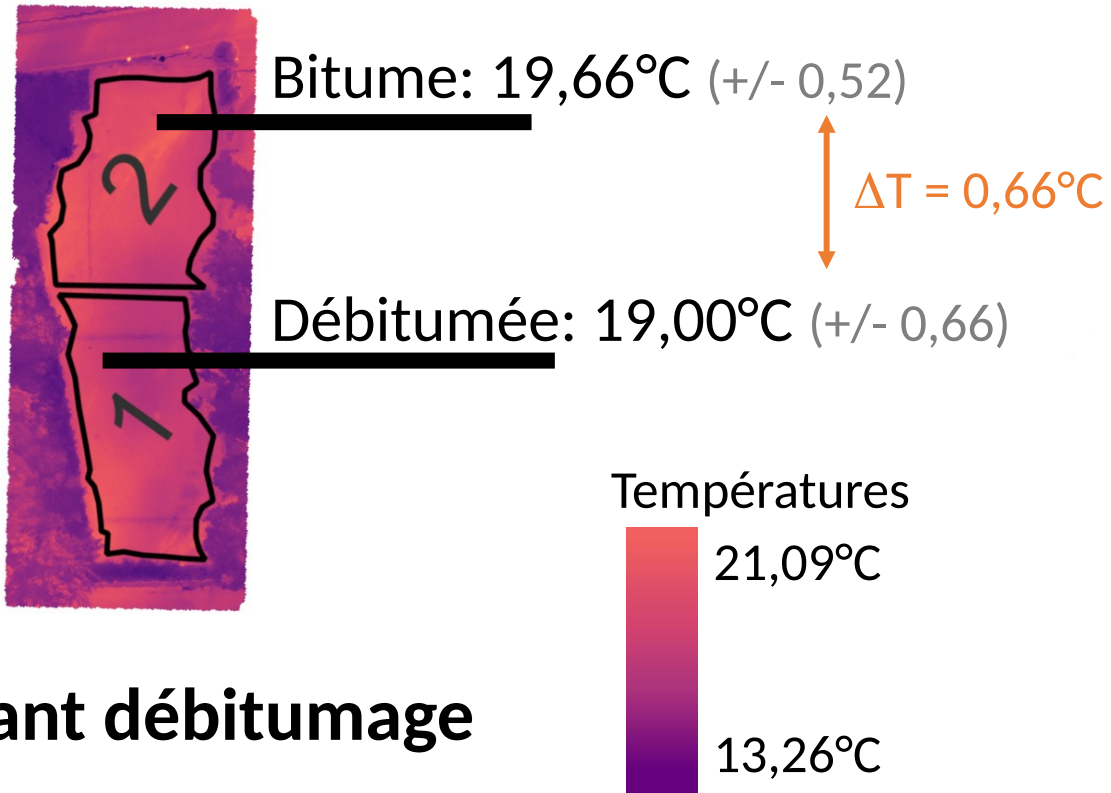


Mai : 4,7 fois plus d'espèces sur la zone débitumée

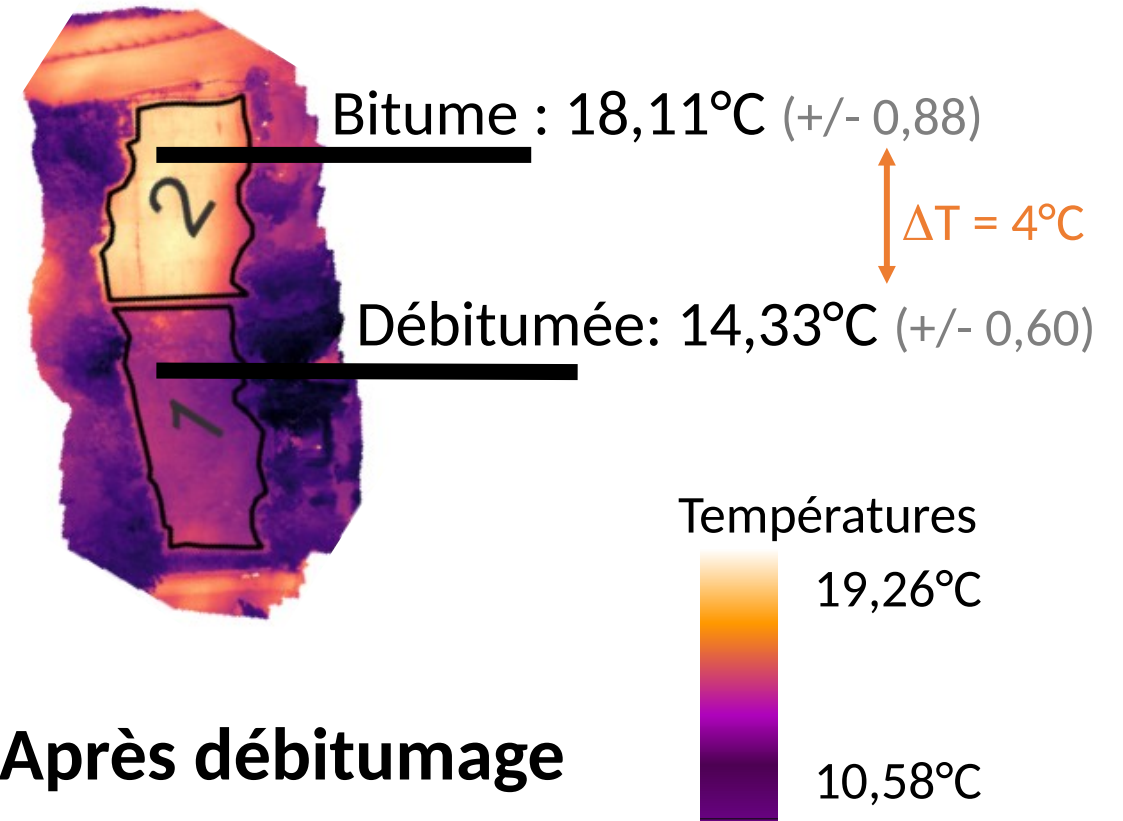
Surfaces végétalisées similaires mais composition beaucoup plus diversifiée sans bitume !

Température de surface Ex : Site 'Grotius'

Traitement des images et des données :
Jérémy Perier (Service Géomatique et Connaissance du
Territoire, Eurométropole de Strasbourg)

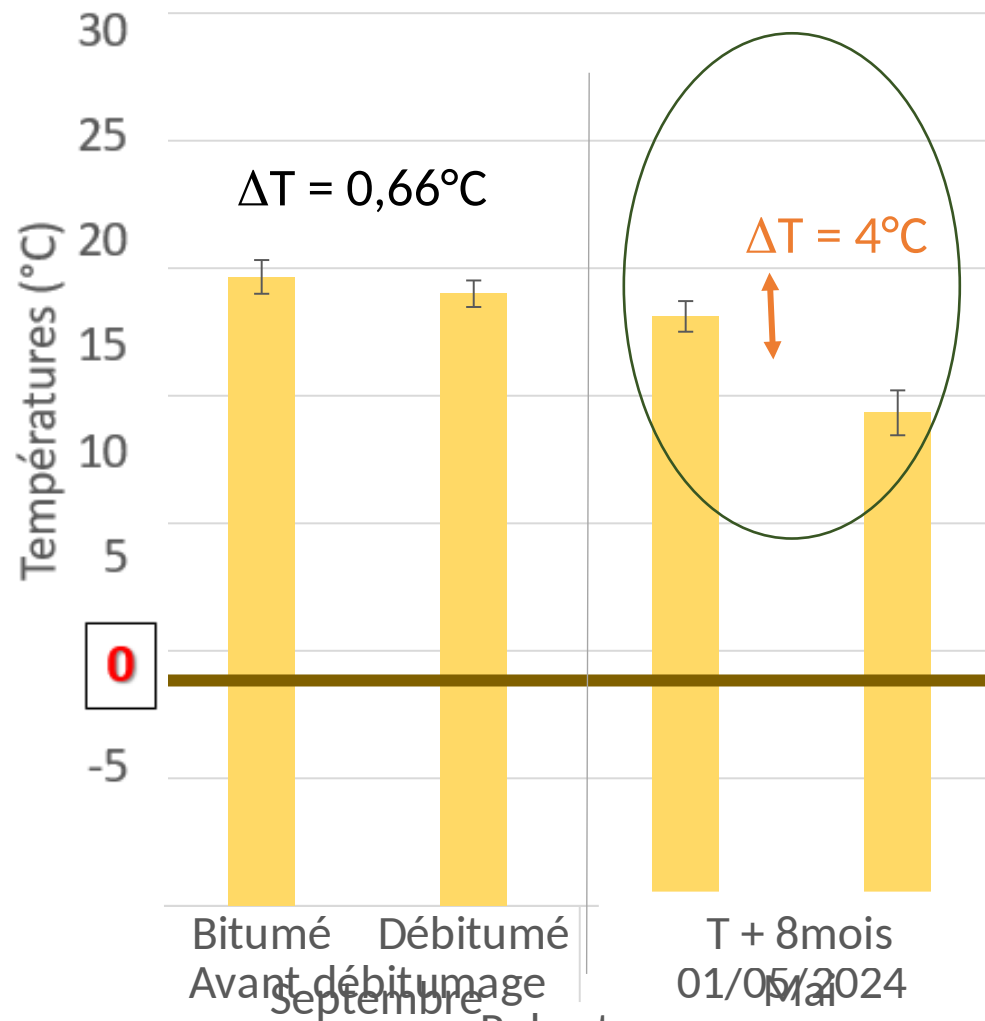


Avant débitumage



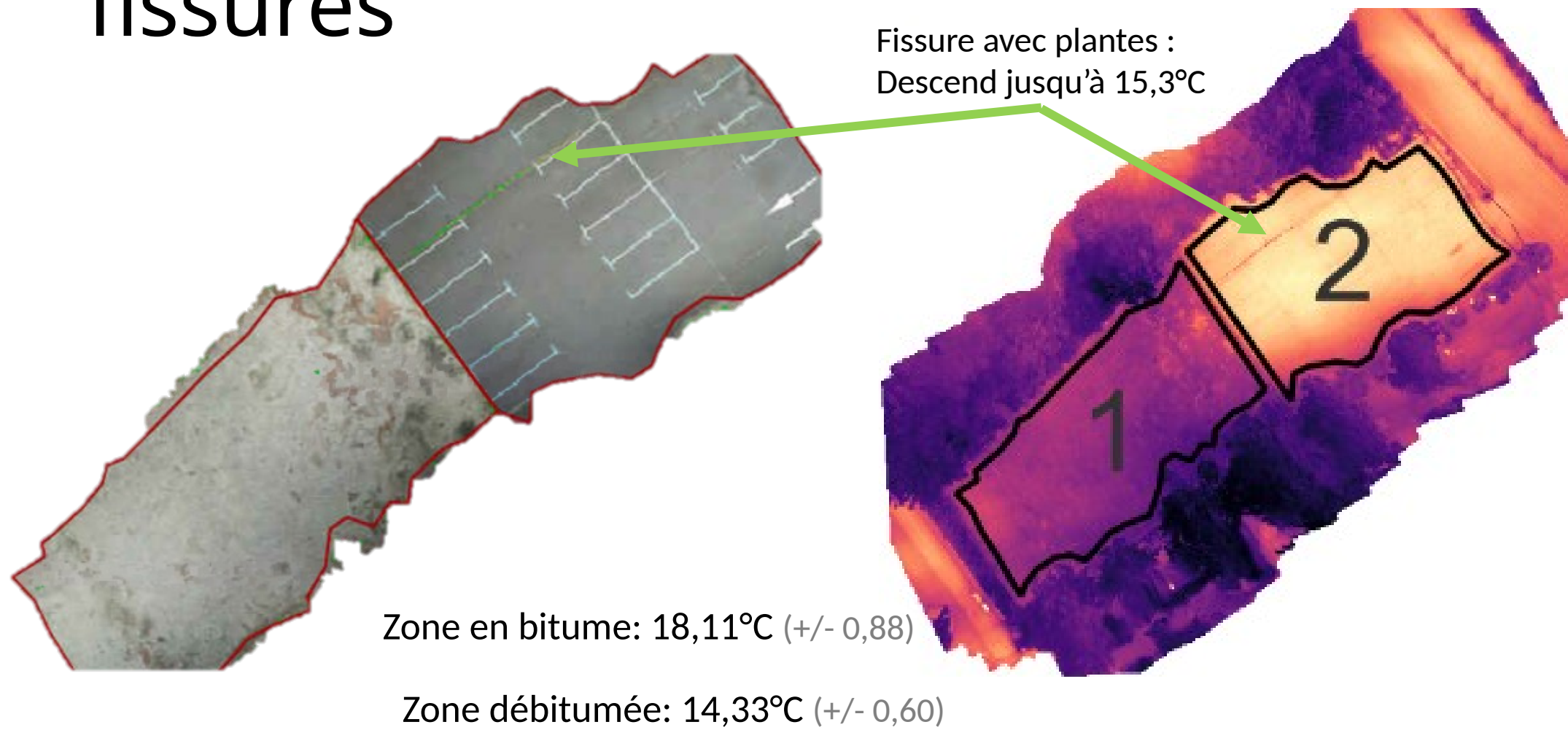
Après débitumage

Température de surface du sol

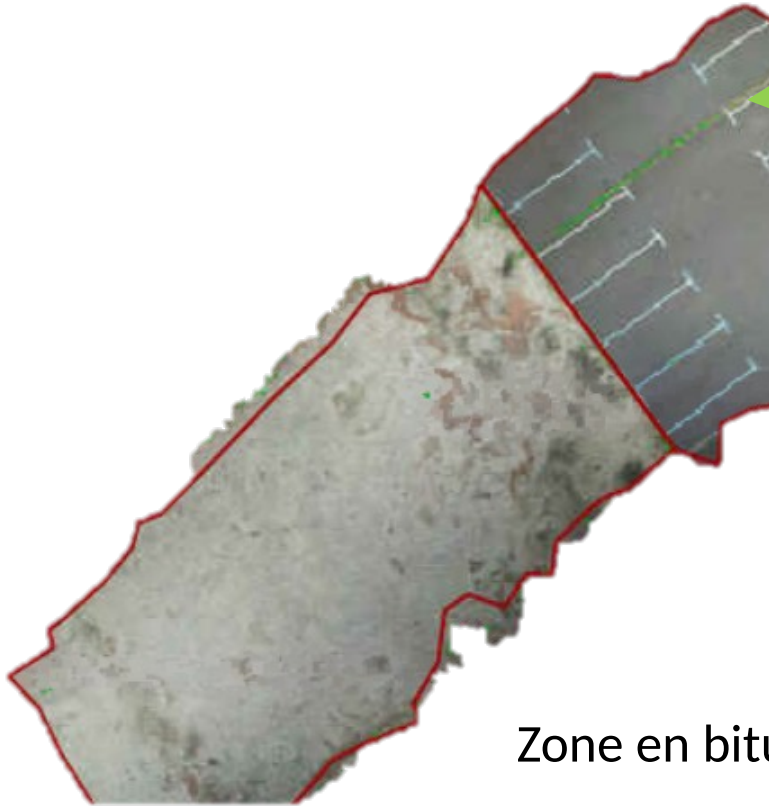


→ - 4°C sur sol débitumé

Température et végétation : les fissures



Température et végétation : les fissures

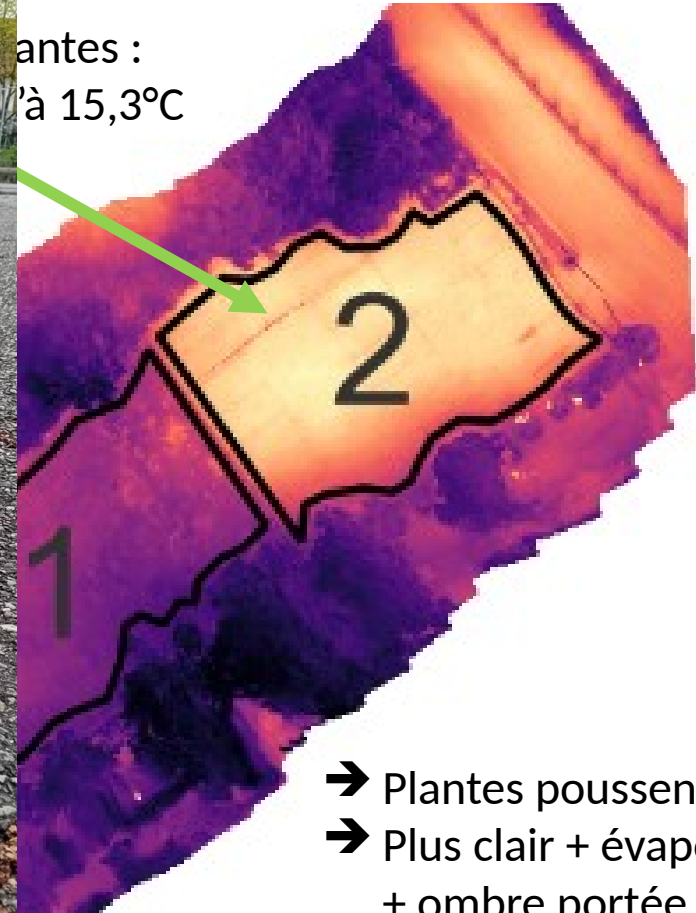


Zone en bitu

Zone débit

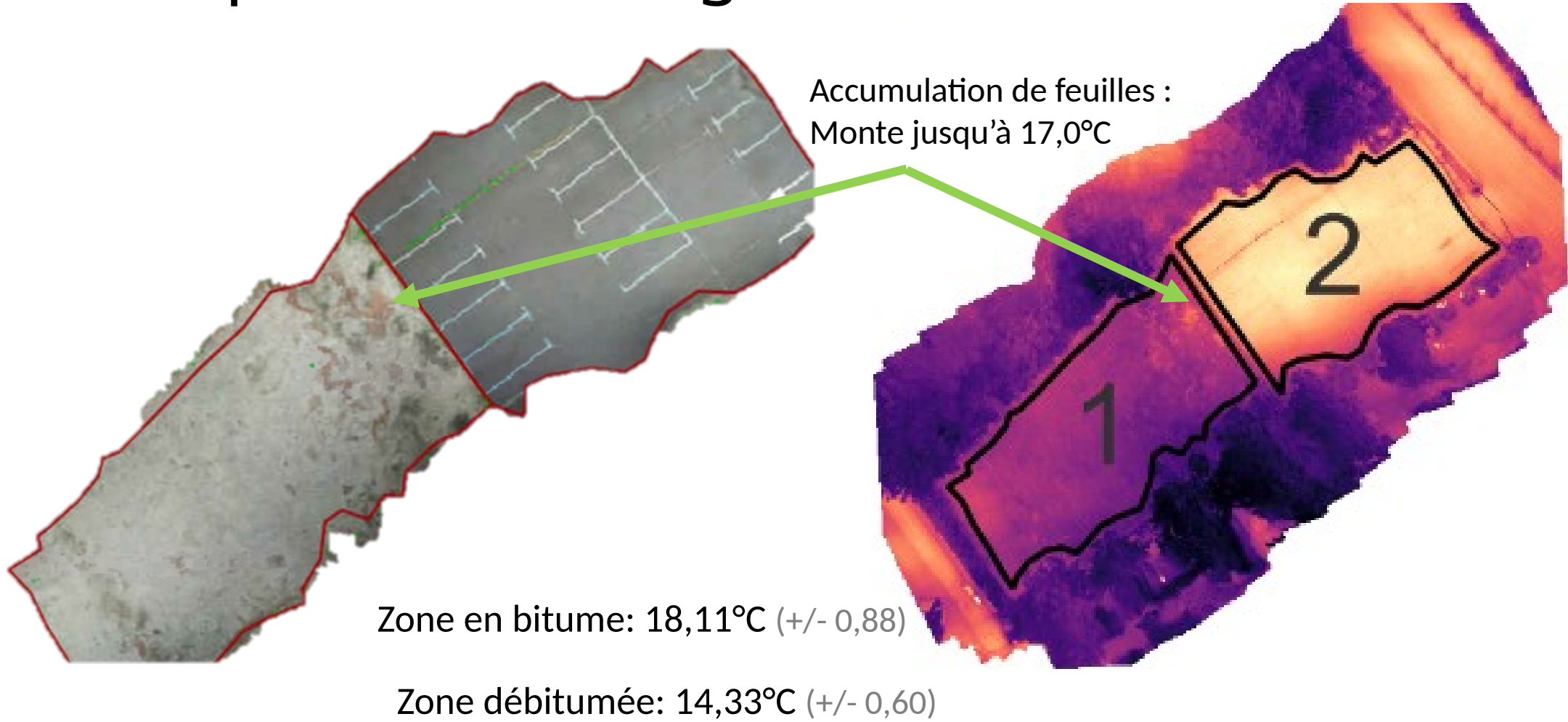


Plantes :
à 15,3°C



- Plantes poussent dans fissures
- Plus clair + évapotranspiration + ombre portée + rétention eau = zone plus fraîche

Température et végétation : les feuilles mortes



Température et végétation : les feuilles



- Feuilles mortes s'accumulant : zone plus chaude
- Couleur plus sombre ?
- Signe d'activité biologique ?

L'Utilisation des drones en écologie urbaine

Avantages :

- Non destructif
- Coût de fonctionnement : faible
- Beaucoup d'informations avec un seul vol

Inconvénients :

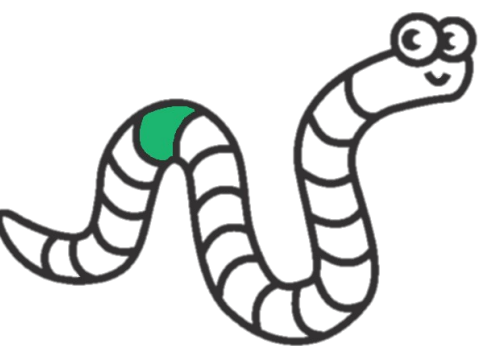
- Pas de détection pour les plus petites plantes
- Coût initial : élevé
- Intempéries : sensible à la pluie, au vent, au plein soleil

Perspectives :

- Croisement avec mesures analyses 'classiques'.
 - Ex : caractéristiques des zones (températures plus ou moins élevées) expliqueront-elles une différence dans les traits fonctionnels mesurés sur les plantes ?

35^e édition

4, 5 & 6 oct.
2024



Merci de votre attention



Merci au service GCT de l'Eurométropole, en particulier :

Yann Brundaller, Yvan Unbekant, Jean-Luc Arnal, Jérémy Perier, Sébastien Werhle, Valentin Hagenmuller, Florence Schwarz, Olivier Banaszak

□ Lisa Le Moller, Audrey Muratet, Adine Hector, Cyril Gérard, Stéphane Bazot, Paul Bois

□ lisa.le-moller@strasbourg.eu

Doctorante en Écologie Urbaine