
Evapotranspirations issues de jardins de pluie expérimentaux à Paris

Laure Fass, ville de Paris, direction de la propreté et de l'eau

Emmanuel Berthier, Cerema, équipe de recherche TEAM

01

Historique et objectifs

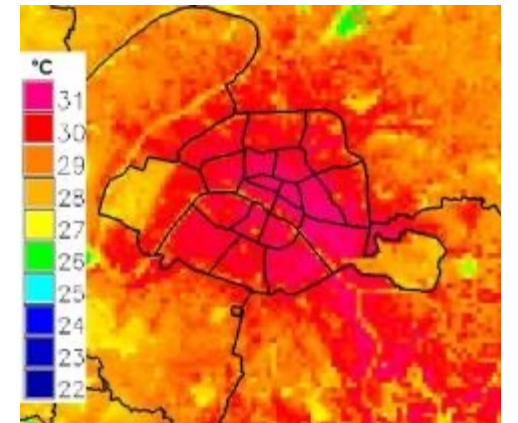
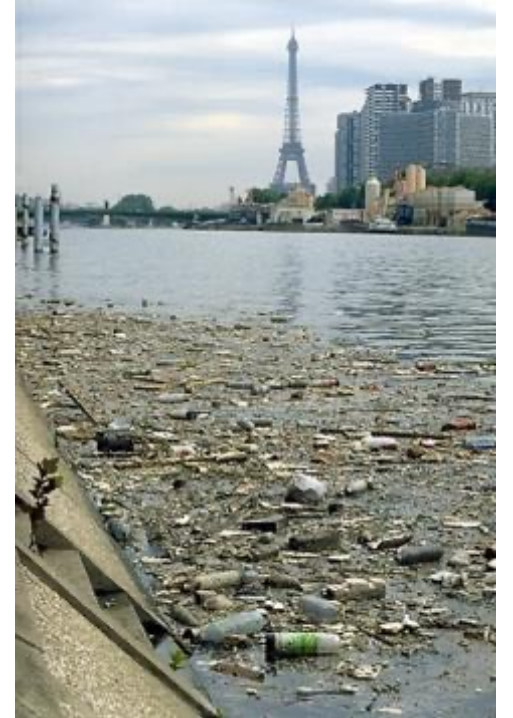
Enjeux et objectifs du zonage pluvial à Paris

1. Réduire les débordements du réseau sur l'espace public lors des orages

2. Réduire les îlots de chaleur urbains

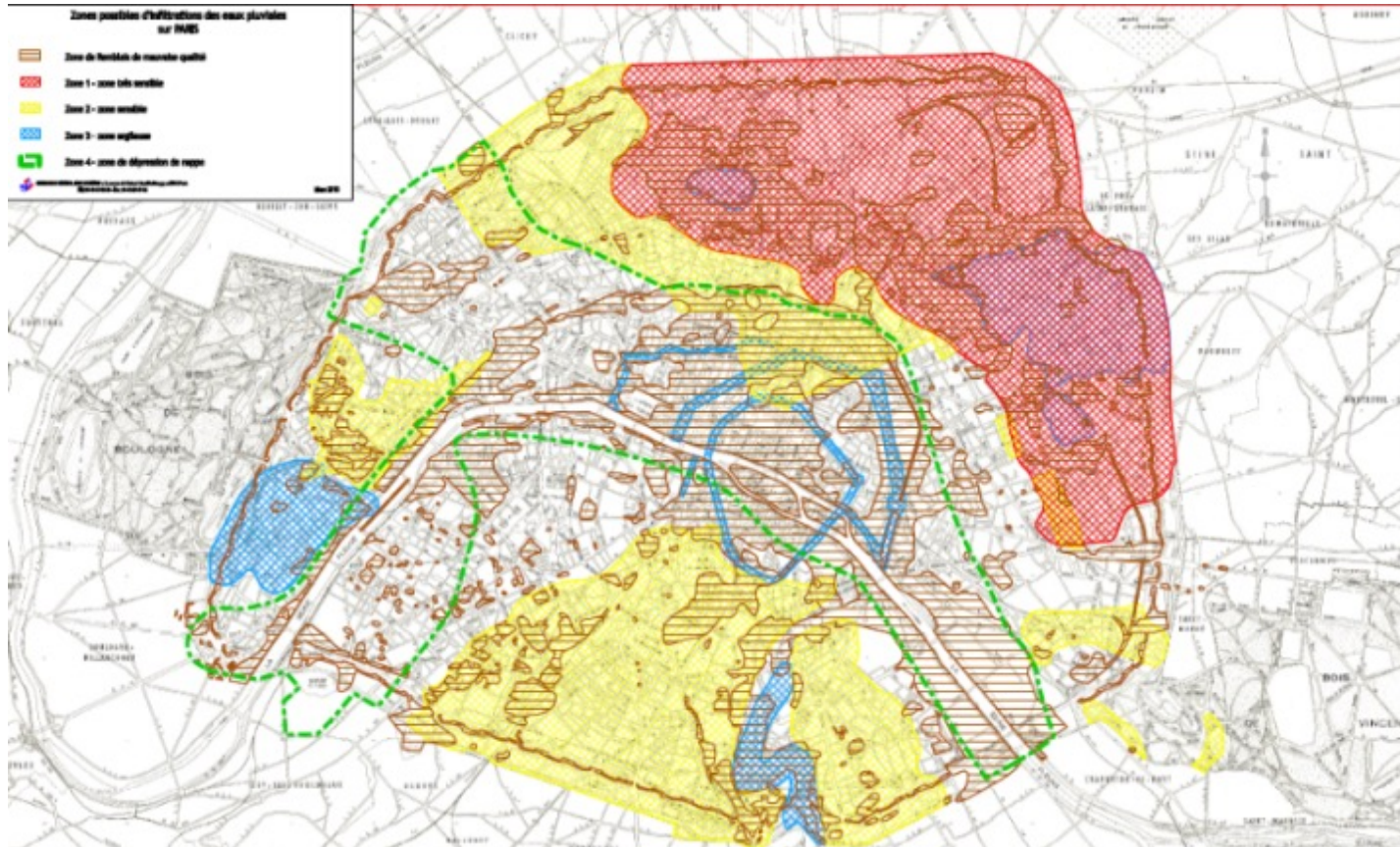
3. Réduire les déversements d'eau unitaire dans le milieu naturel

- Protection du milieu naturel
- Réduction des volumes envoyés vers les STEP
- Épreuves olympiques 2024
- Baignades en Seine 2025

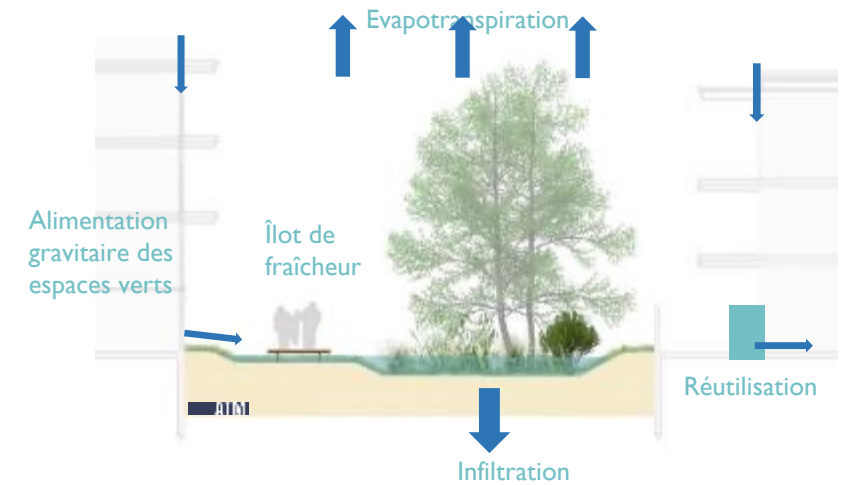


Élaboration du zonage

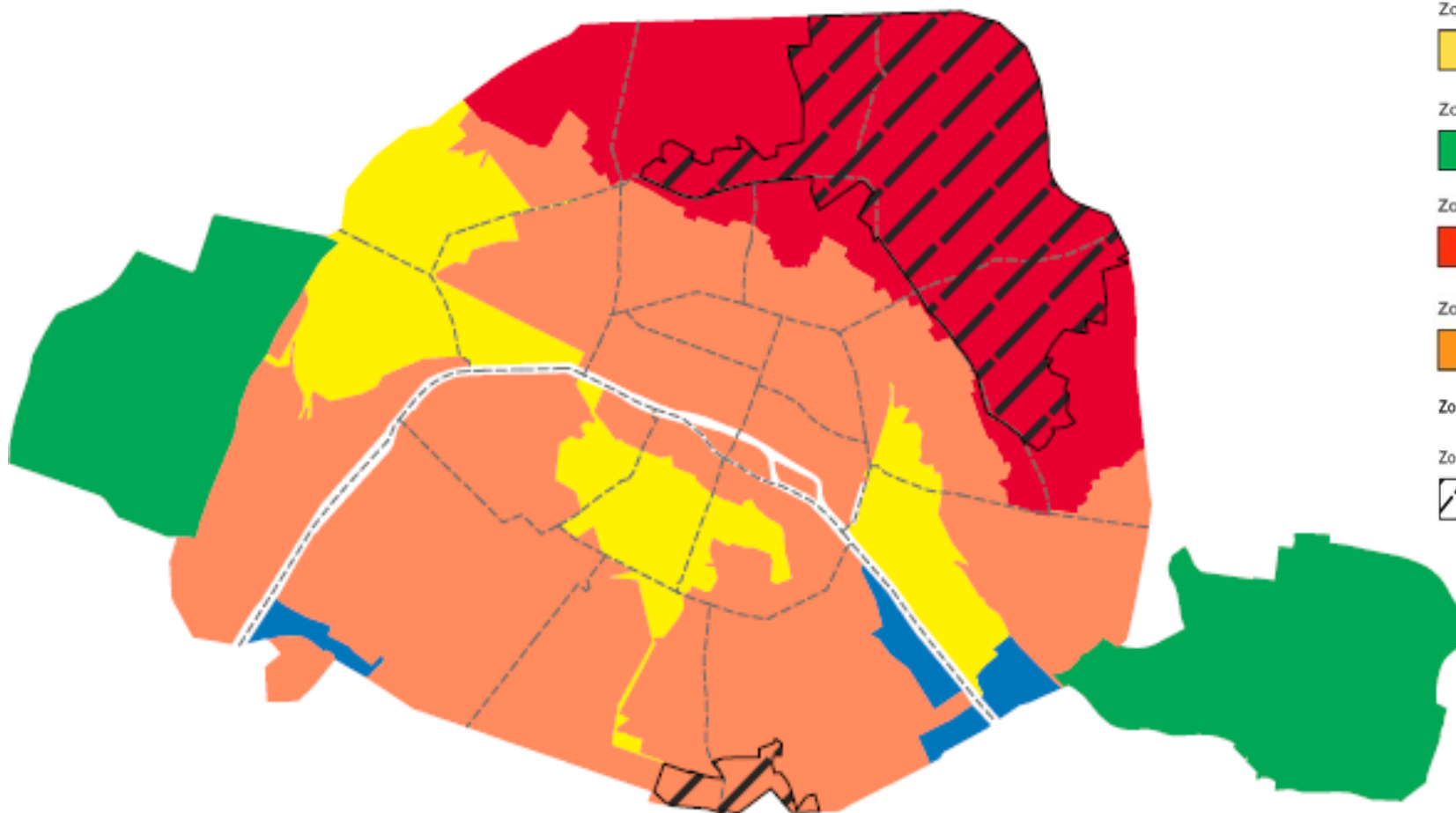
Prise en compte du sous-sol parisien




Carrières (jaune), gypse (rouge), argiles (bleu), remblais hétérogène (hachures), nappes hautes et déprimées (vert)




Élaboration du zonage




Zone jaune : abattement renforcé

 Règle du seuil de la lame d'eau de 12 mm
Règle du pourcentage de 80% d'une pluie de 16 mm


Zone verte : abattement total

 Règle du seuil de la lame d'eau de 16 mm
(équivalent à 100% de la pluie de 16mm)

Zone rouge : abattement réduit


 Règle du seuil de la lame d'eau de 4 mm
Règle du pourcentage de 30% d'une pluie de 16 mm

Zone orange : abattement normal

 Règle du seuil de la lame d'eau de 8 mm
Règle du pourcentage de 55% d'une pluie de 16 mm

Zones de protection au débordement du réseau d'assainissement

Zone hachurée

 Des mesures de limitation des débits de rejets dans les égouts sont prescrites pour protéger le réseau d'assainissement en cas de forte pluie et de pluie décennale (non exclusive d'un abattement volumique correspondant à la couleur de la zone sous-jacente)

02

Les jardins de pluie

Les lysimètres du MNHN

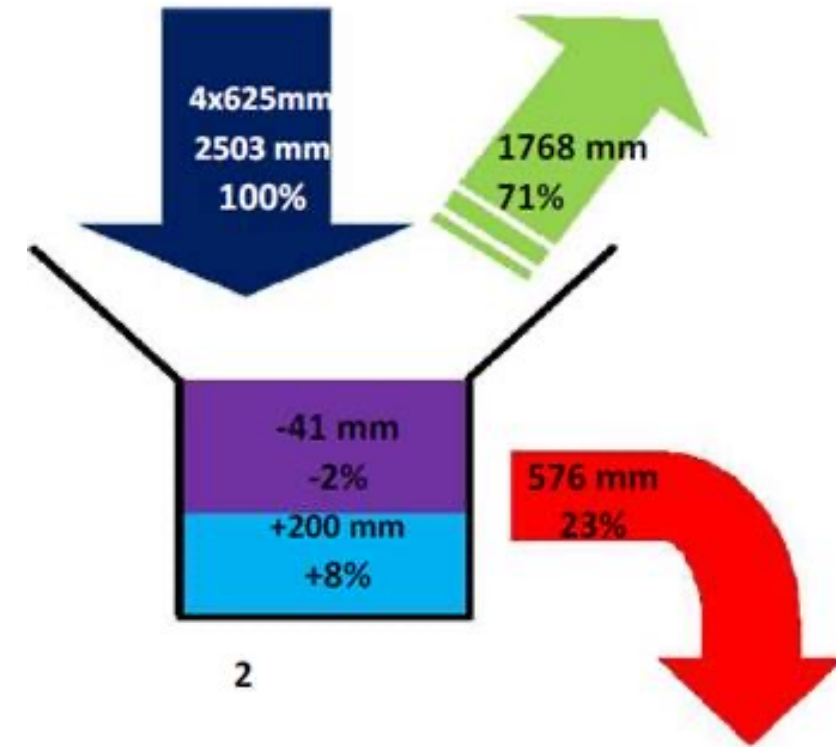
Les lysimètres du MNHN



4 surfaces de ruissellement pour une surface d'infiltration = Ratio de 4



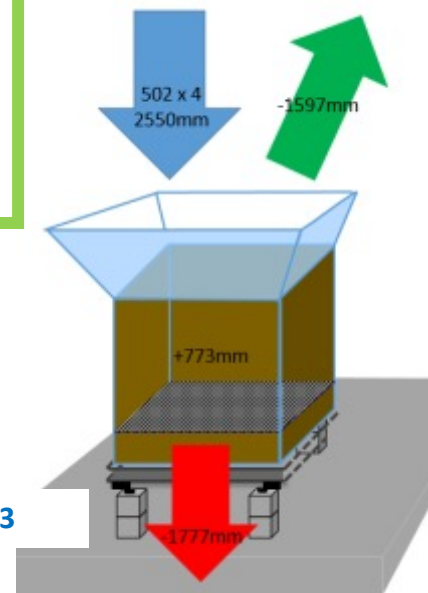
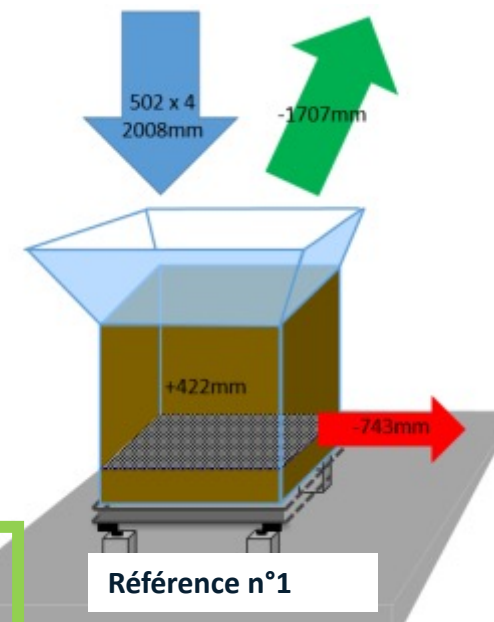
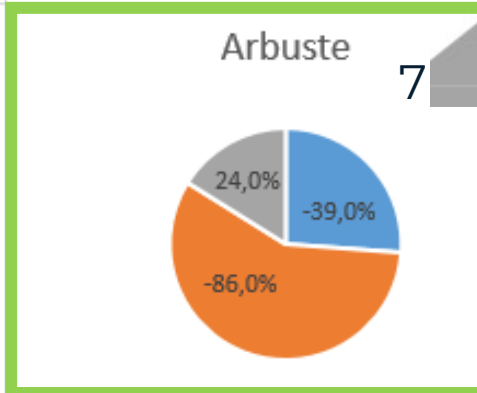
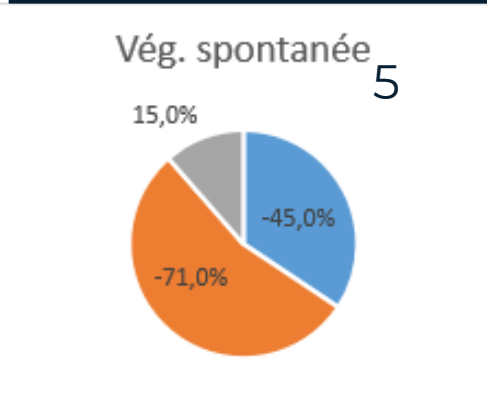
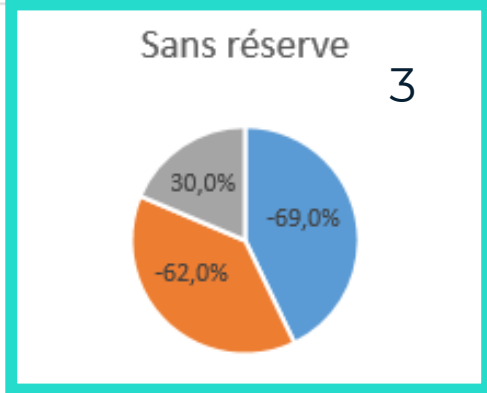
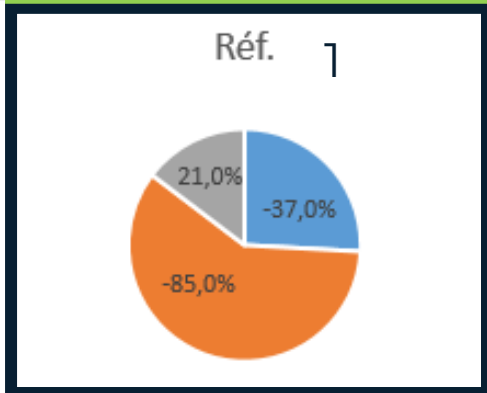
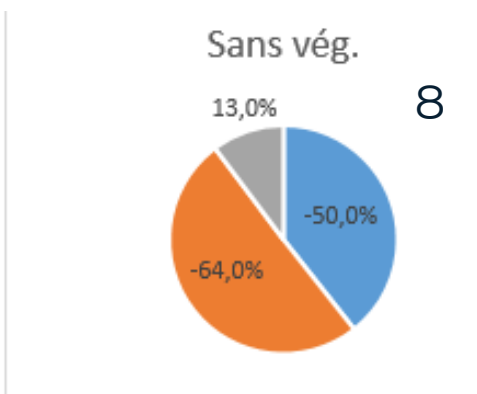
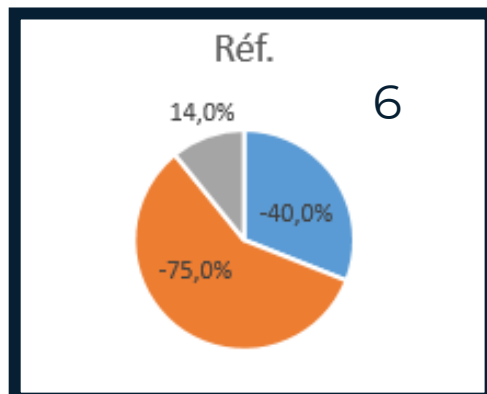
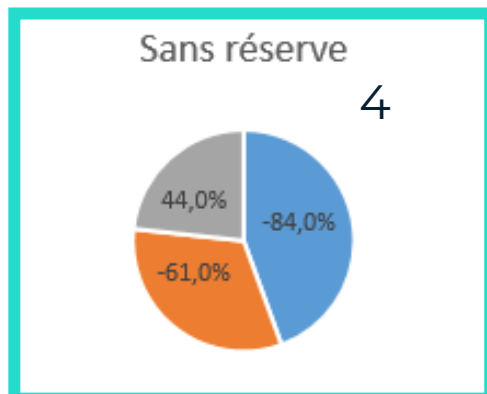
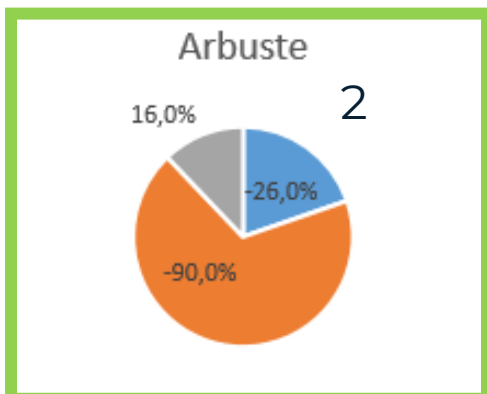
Avec végétation monostrate



Les lysimètres du MNHN

Bilan de chaque lysimètre

(EN % / APPORT DE PLUIE)



- Un drainage non-majoritaire en configuration avec réserve
- des ET supérieures à 60% de la pluie, pouvant atteindre 90%

Les Jardins de pluie de l'École du Breuil

Conception

Objectifs :

- Appréhender le comportement hydrologique d'un jardin de pluie étanche, en réalisant des bilans hydriques
- Ajuster le dimensionnement des futurs dispositifs végétalisés en appréciant les quantités d'eau recyclées par évapotranspiration

Partenariats

DPE, DEVE, École Du Breuil
Une convention de recherche DPE/CEREMA

Financement :

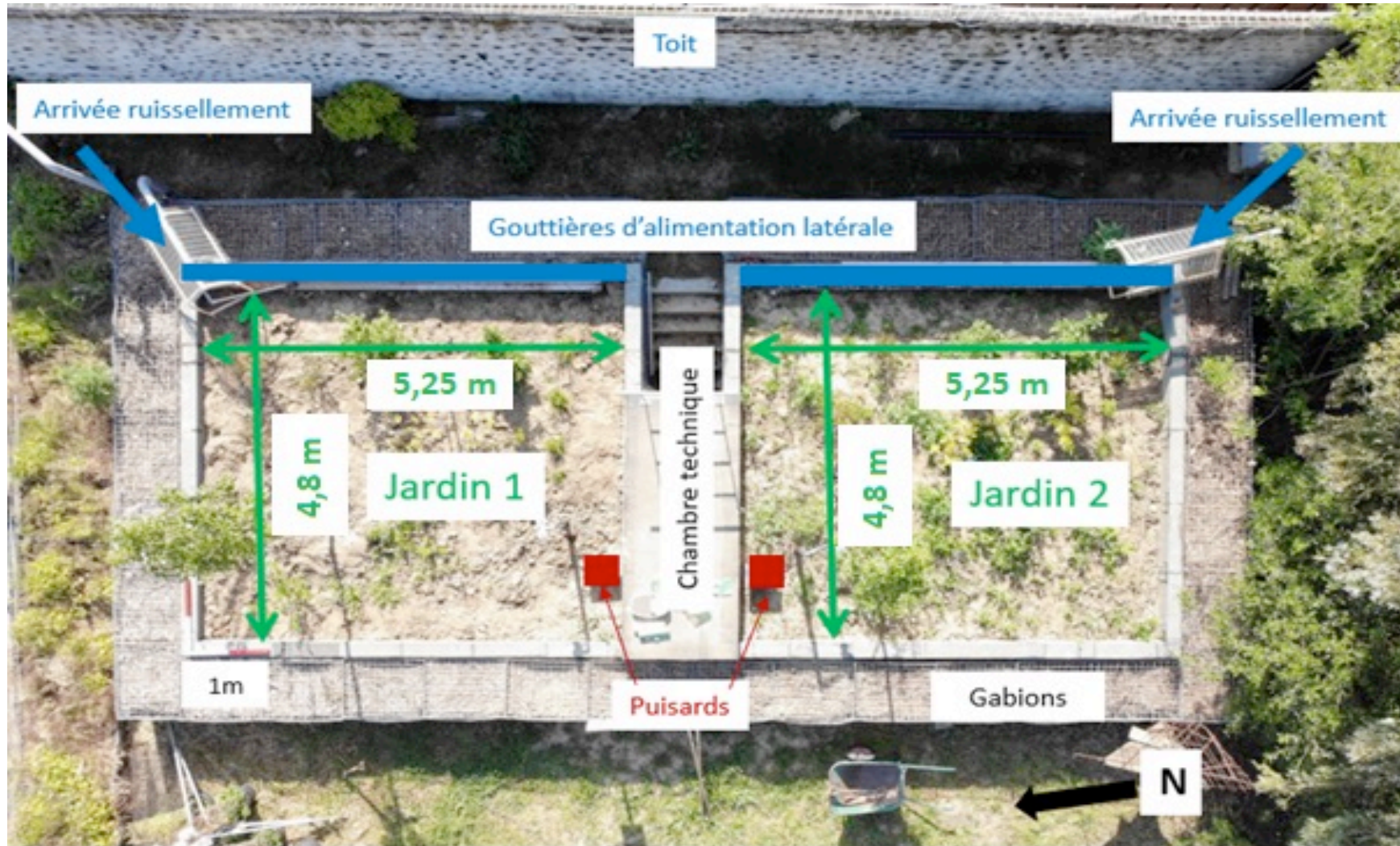
DPE/Budget participatif 2019 (328 k€) ; AESN (50%)



Ratio de 4 (Stoiture = 4 X S jardin)

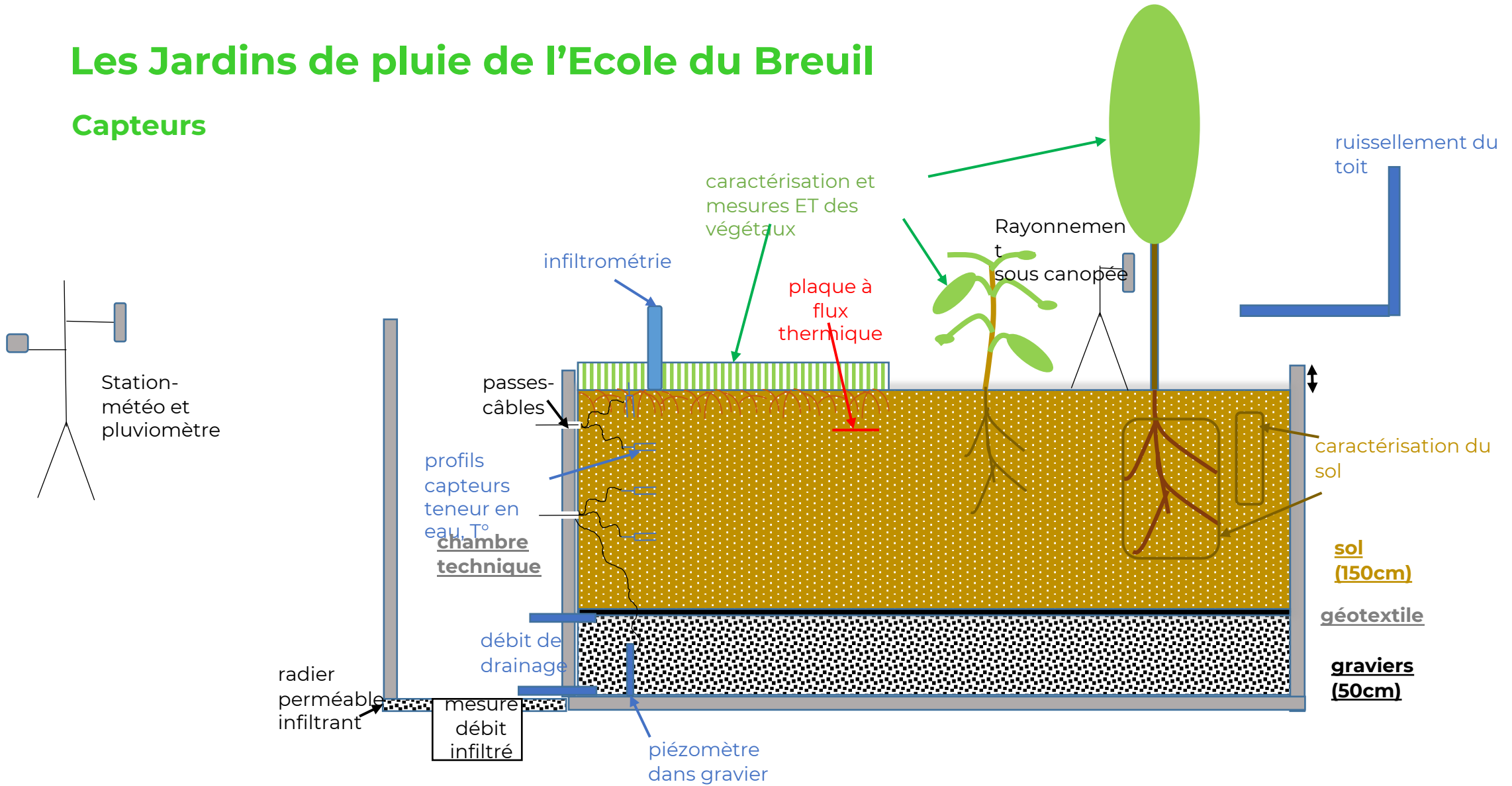
Planté des 3 strates végétales

Les Jardins de pluie de l'Ecole du Breuil



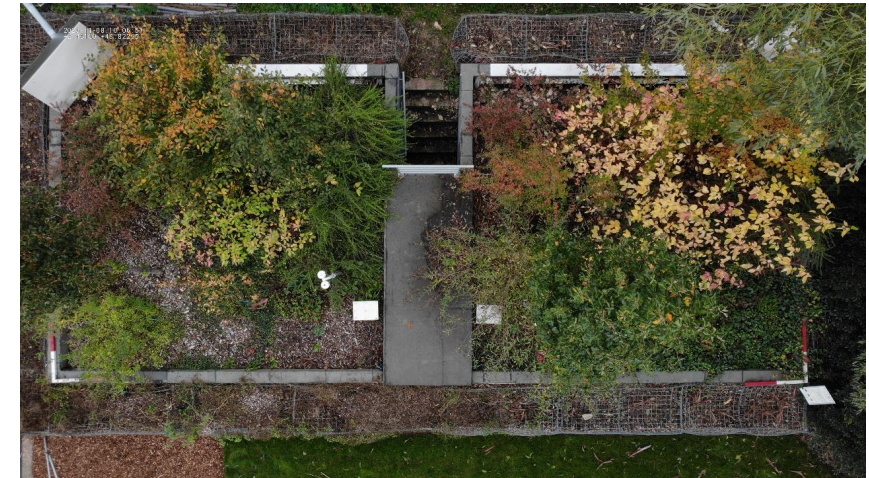
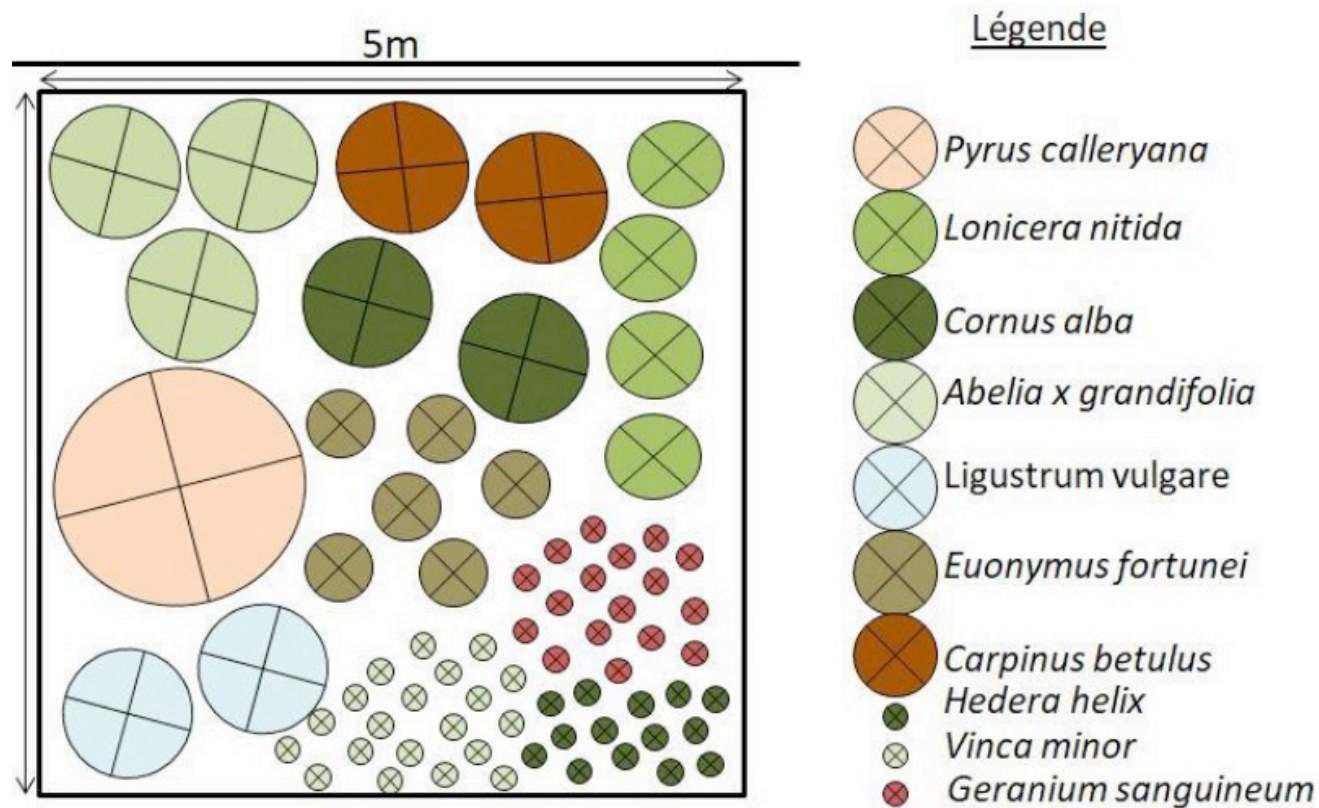
Les Jardins de pluie de l'Ecole du Breuil

Capteurs



Les Jardins de pluie de l'École du Breuil

Palette végétale étudiée

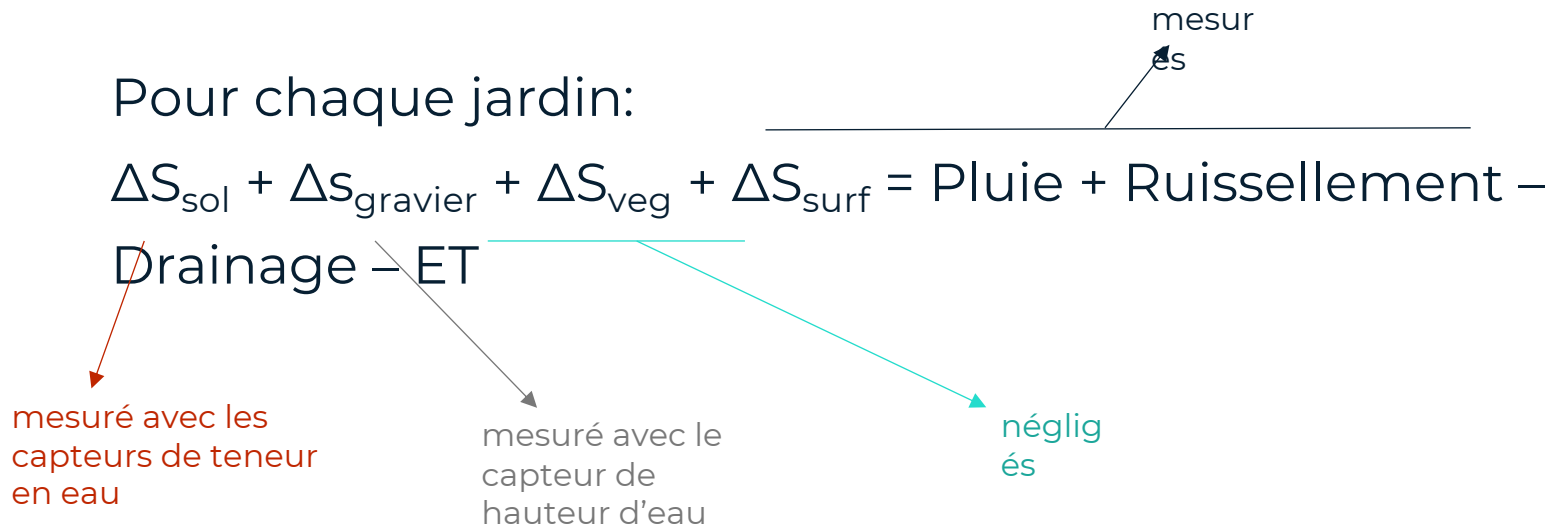


La palette est un consensus :
Un mélange de plantes
typiques des jardins de pluie
et de plantes retrouvées
communément dans les
jardins parisiens

03

L'évapotranspiration sur les jardins de pluie

L'évapotranspiration estimée comme le résidu du bilan hydrique:

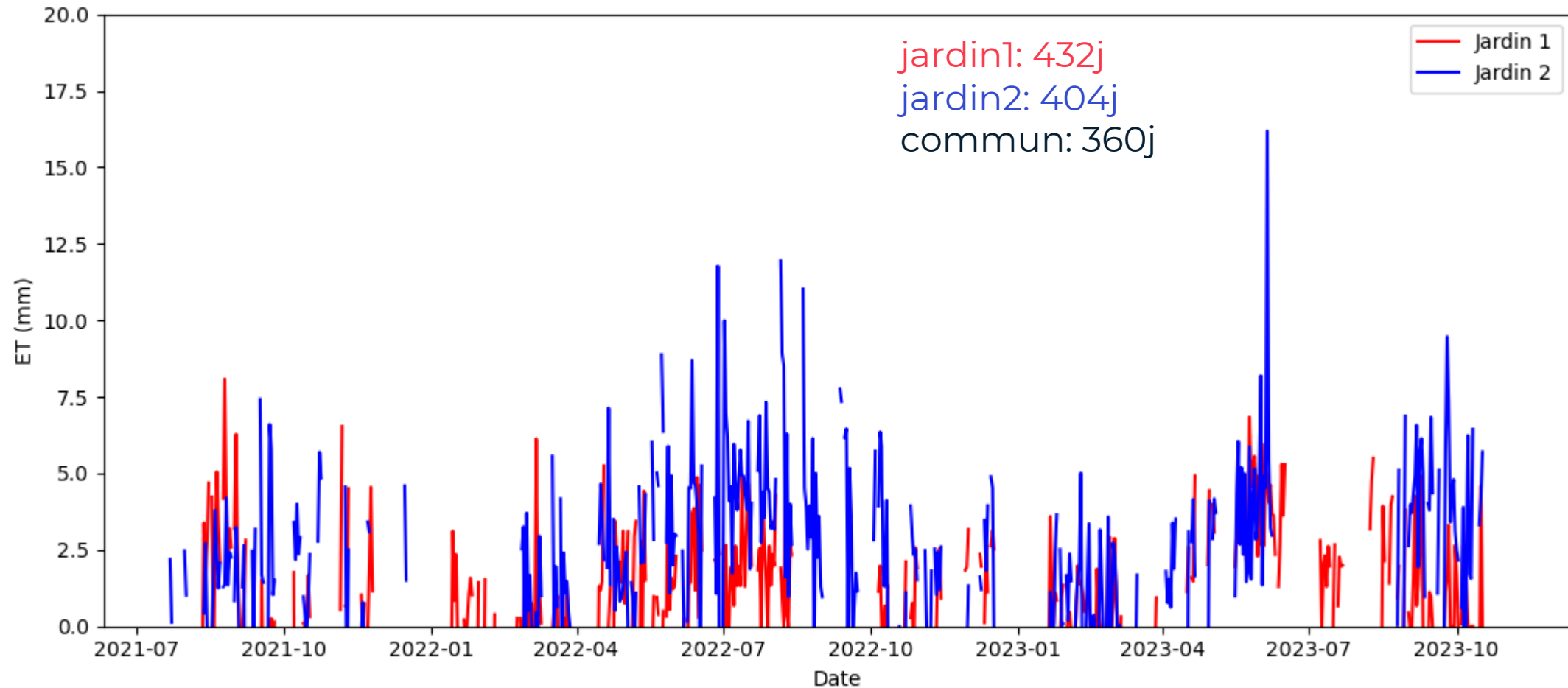


Difficile à estimer car: i) toutes les autres variables doivent être valides, ii) cumul des incertitudes

Conditions retenues:

- + pas de temps journalier
- + pour les jours sans apport (pluie et ruissellement = 0)
- + données du 1^{er} janvier 2021 au 31 octobre 2023

Evapotranspirations journalières

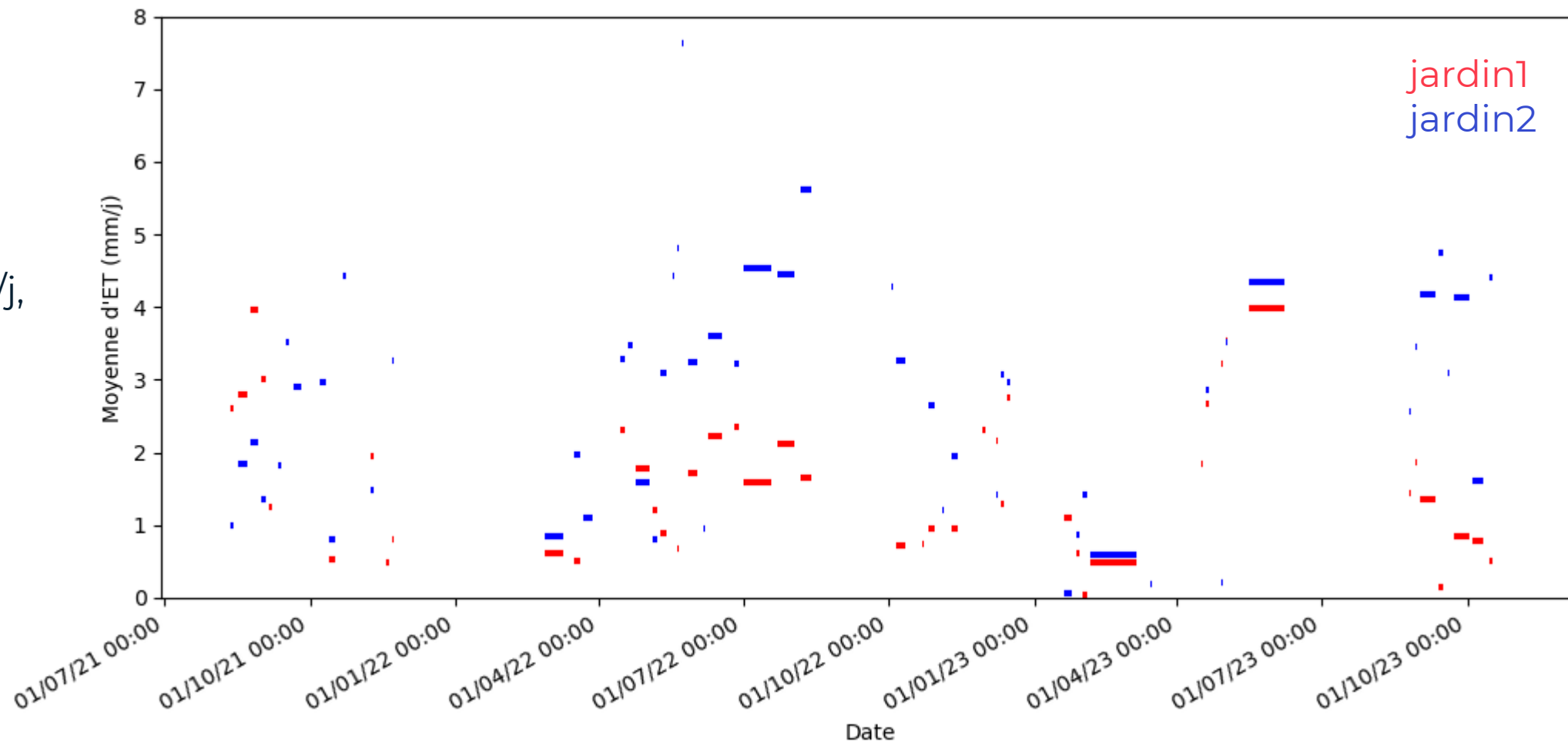


Valeurs maximales: ~10 mm/j pour le jardin 2 ; 7-8 mm/j pour le jardin 1

Evapotranspirations événementielles

Périodes continues d'évapotranspiration sans apport = événements de séchage

→ jusqu'à 5 mm/j,
parfois sur
plusieurs
semaines

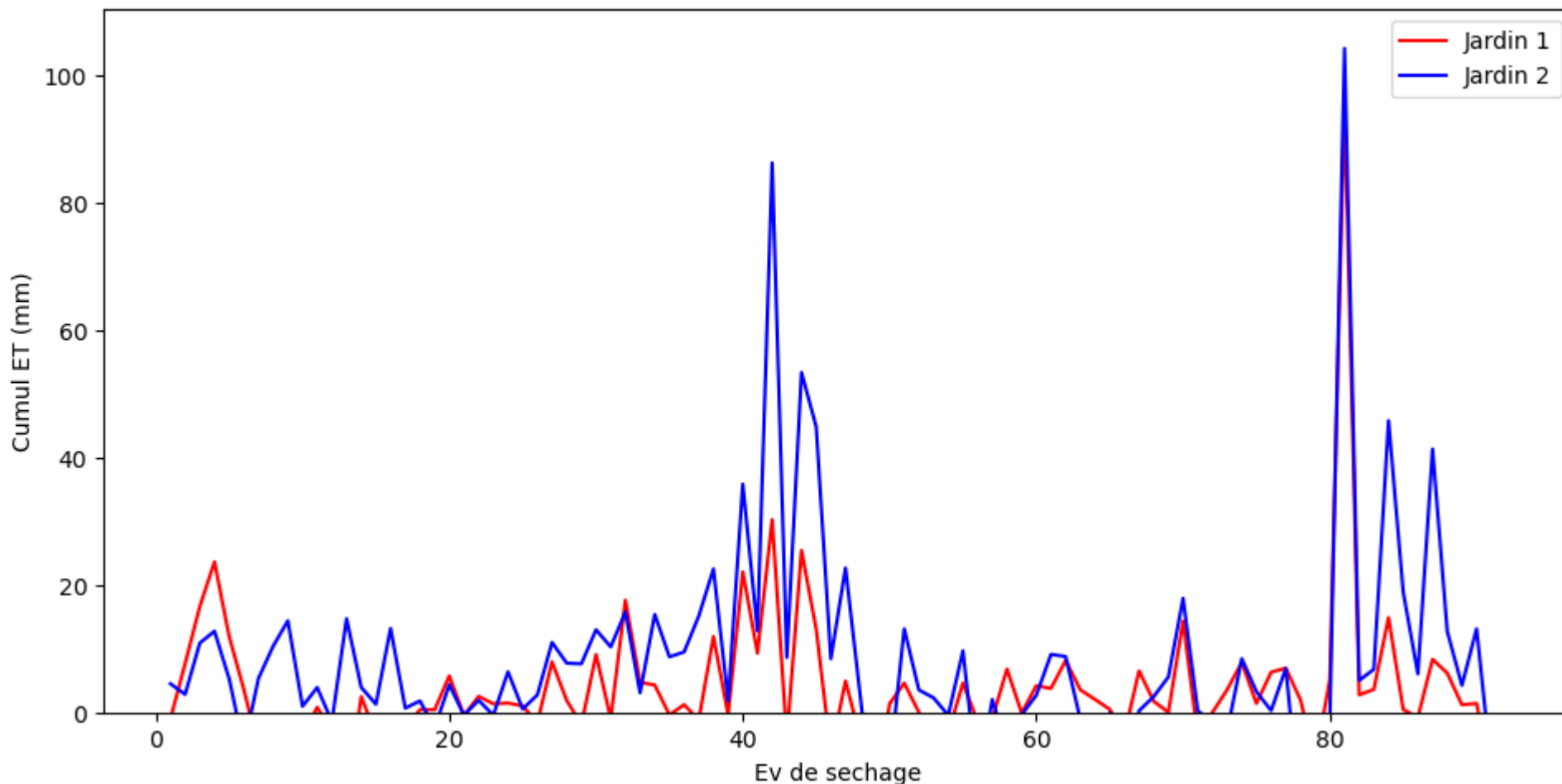


Evapotranspirations événementielles

Périodes continues d'évapotranspiration sans apport = événements de séchage

Des cumuls > plusieurs dizaines mm

→ reconstitution des capacités de rétention



Evapotranspirations cumulées

Valeurs totales réduites par

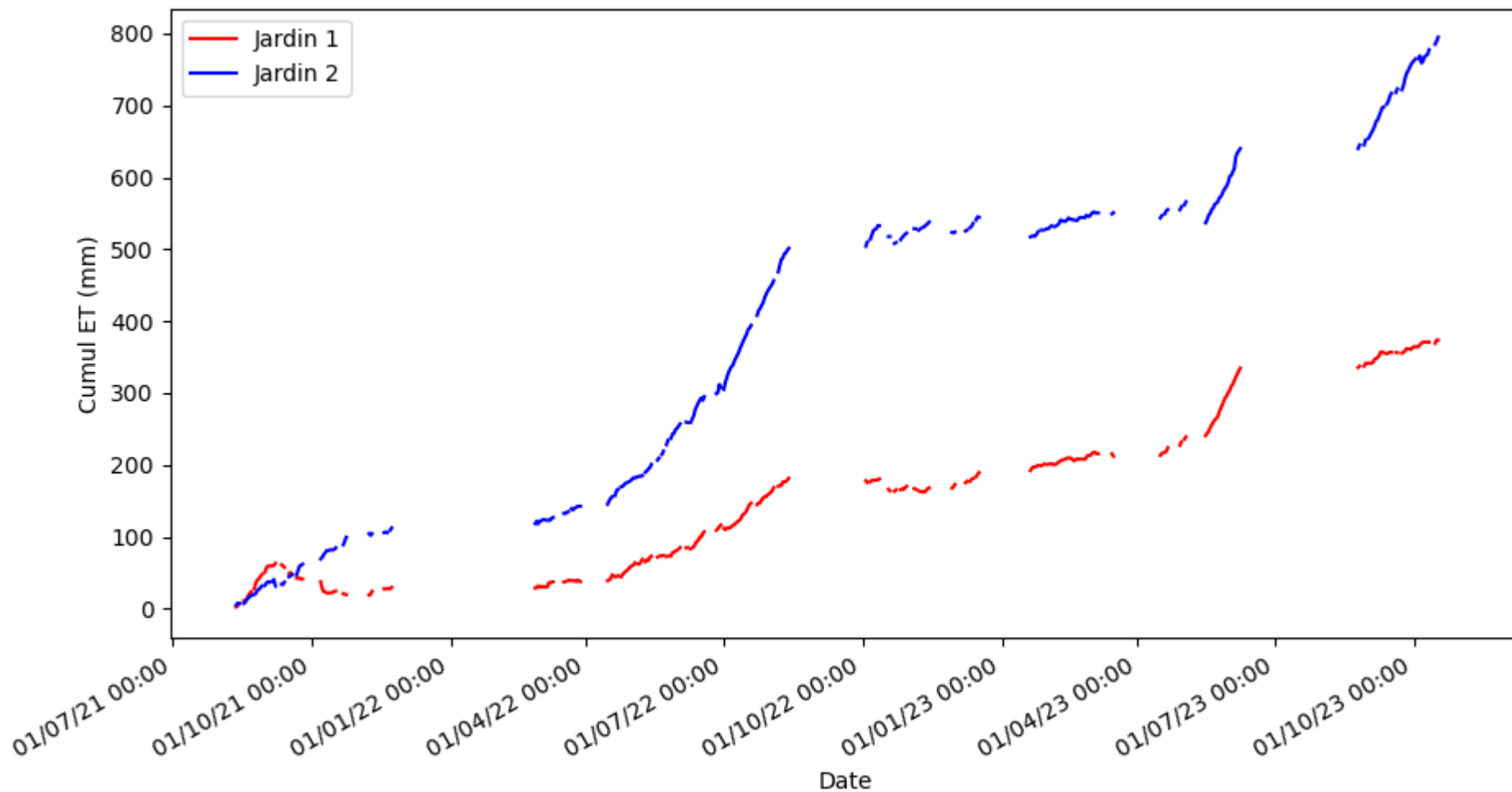
- i) absences de données
- ii) valeurs <0

ET jardin 2 > ET jardin 1 (été)

Dû au stress (hydrique et exposition) ?

Confirmé par un moindre

développement de la végétation sur jardin 1



Conclusions et perspectives

Espoirs sur l'évapotranspiration pour abattre les pluies courantes, même en concentrant le ruissellement

Des valeurs intéressantes en été: périodes à $ET > 5\text{mm/j}$, plusieurs dizaine mm en cumul

Pas facile de mesurer l'évapotranspiration (méthode du bilan hydrique est séduisante mais pas simple à mettre en œuvre et incertaine)

Poursuite de l'expérience:

- !! mesure du ruissellement

- !! intégrer les caractéristiques de la végétation