

Journée Natureparif : végétaliser le bâti en Île-de-France

Toitures végétalisées : fonctionnement et dynamique des services écosystémiques associés

- * Yann DUSZA, Xavier RAYNAUD, Jean-Christophe LATA, Sébastien BAROT, Luc ABBADIE
- * Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris
- * Mission Economie de la Biodiversité (CDC-biodiversité) / Ville de Paris



Contexte général du projet

- Fortes attentes des toitures végétalisées en services écosystémiques (SE)

Entretien durable des bâtiments	Avantages environnementaux
• Protection thermique du bâtiment	• Lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain
• Protection des membranes d'étanchéité	• Réduction du ruissellement des eaux de pluie
	• Amélioration de la qualité de l'eau/ de l'air
	• Stockage du carbone
	• Biodiversité

- Peu de connaissances sur la manière dont les plantes, le sol et leurs interactions déterminent ces SE

Objectif et problématique

- **Objectif général** : comment concevoir et piloter des toitures qui optimisent un maximum de SE, minimisent les « desservices » et limitent l'entretien?
- **Problématique** : quelles relations entre traits fonctionnels des plantes / fonctions / services écosystémiques dans le contexte spécifique des toits verts?
- 2 fonctions étudiées : évapotranspiration et cycles des nutriments
(Carbone / Azote)
- Approche expérimentale : ➔ phase 1 : étude sous serre en milieu contrôlé
➔ phase 2 : étude en conditions réelles

Phase 1 : expérimentation juillet 2013-février 2014, serre du CEREEP de Nemours-Saint-Pierre

- Quels liens entre sol / traits fonctionnels des plantes / fonctions et services écosystémiques à l'échelle de l'individu?
- Milieu contrôlé : T°C, luminosité, pluviométrie de type « été parisien »



- Dispositif expérimental :
 - 20 espèces de plantes (monocultures)
 - 2 hauteurs de sol (10 et 30 cm)
 - 2 types de sol: sol spécial « toit vert » (base pouzzolane) vs sol naturel sablo-limoneux → 400 pots

II. Phase 1 en milieu contrôlé: mesures


Compartiment étudié	Mesures			
Plantes	Echanges gazeux (photosynthèse /transpiration)	Biomasse	Densités stomatiques	Teneurs en carbone et azote
Sol / Eau	Rétention d'eau	Carbone organique dissout (lessivats)	Azote minéral (nitrates/ ammonium, lessivats)	Diversité catabolique microbienne




Phase 1 en milieu contrôlé: quelques résultats

- Compromis à trouver entre différents services écosystémiques

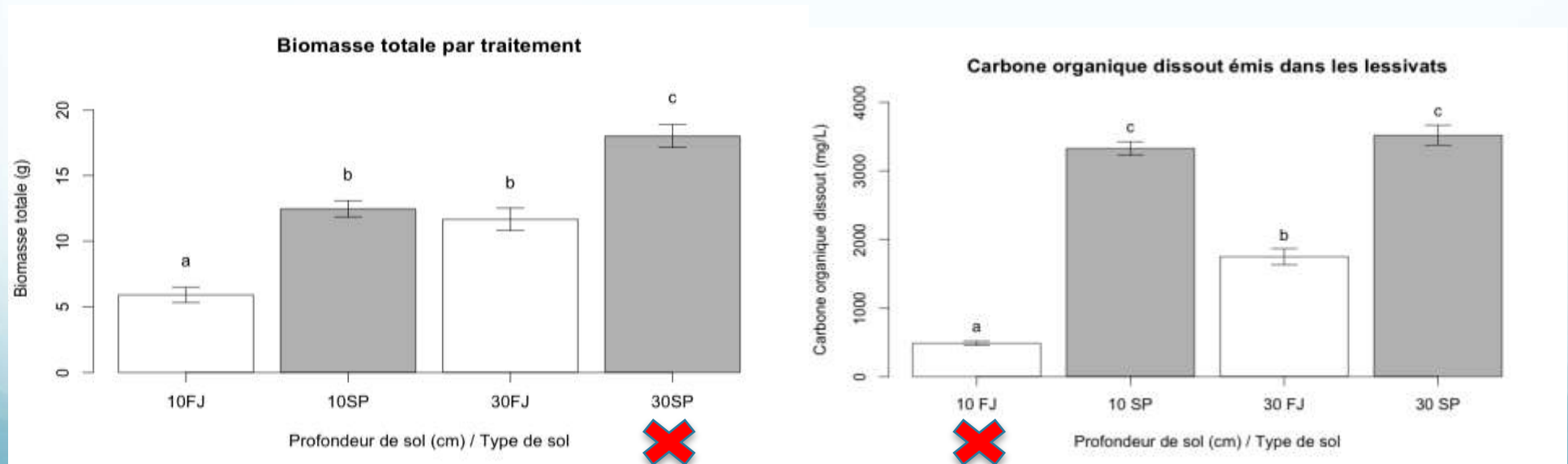
Exemple : influence des traitements sol sur la biomasse et le rejet de carbone organique dissout (DOC)

 Sol naturel

 Sol artificiel



Traitement le plus efficace



Phase 1 en milieu contrôlé: influence du choix du sol

Influence des traitements de sol sur plusieurs fonctions écosystémiques

0 : Traitement relativement le moins efficace

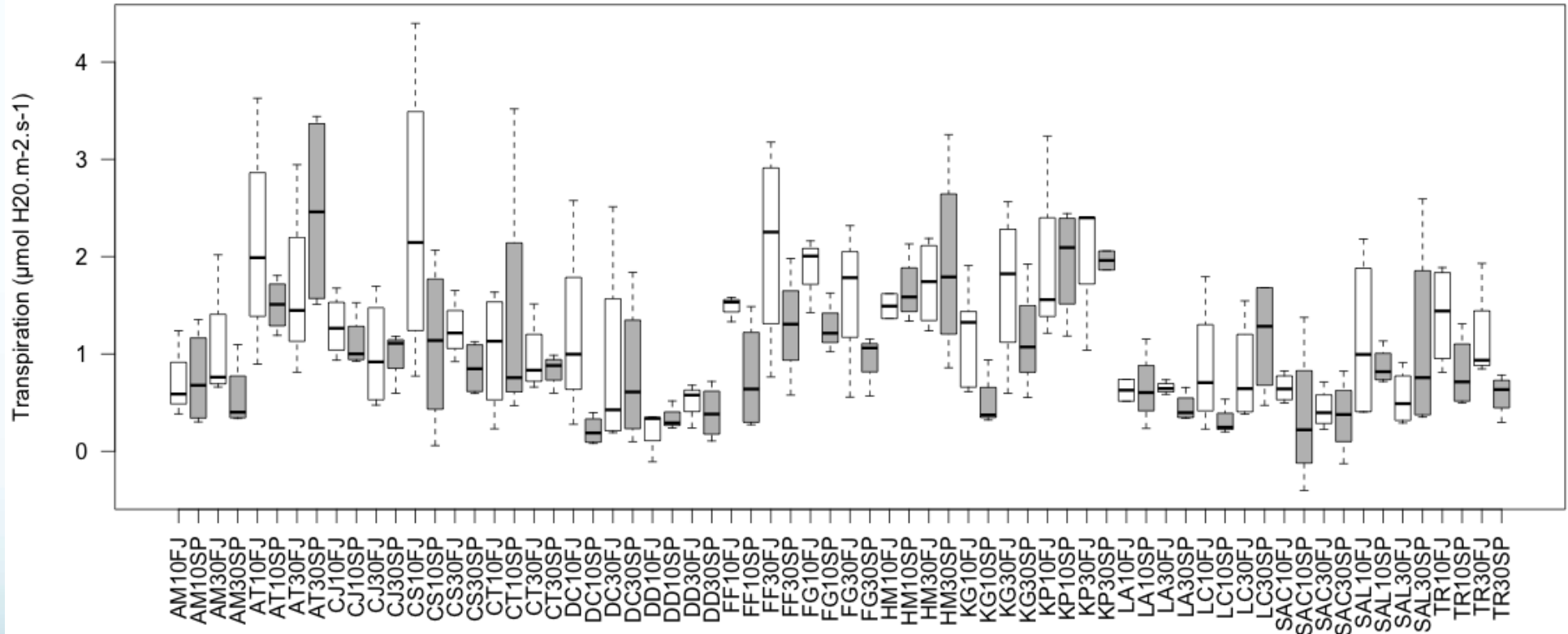
1 : Traitement intermédiaire

2 : Traitement relativement le plus efficace

Fonction	10cm naturel	10cm artificiel	30cm naturel	30cm artificiel
Biomasse	0	1	1	2
Transpiration	2	0	2	0
Limitation COD	2	0	1	0
Limitation Nitrates	1	1	2	1
Rétention eau	0	1	2	2
Total	5	3	8	5

Phase 1 en milieu contrôlé: influence du choix des plantes

Transpiration foliaire par espèce et par traitement de sol



Sol naturel



Sol artificiel

Phase 1 en milieu contrôlé: influence du choix des plantes

- Le choix des plantes (espèce, genre ou famille) influe directement le niveau de services écosystémiques

- Quelques exemples :

- Famille « légumineuses » : ↗ rétention en eau
↗ nitrates



- Genre « œillet » : ↘ rejets de carbone organique dissout



- Espèce « *Achillea millefolium* » : ↗ transpiration /
rafraîchissement

Phase 2 en conditions réelles: 2014-2016

ICADE Le millénaire, 19^{ème} arrondissement



Terrasses concernées par l'aménagement

Phase 2 en conditions réelles: problématique et dispositif

- Etude des interactions et compromis entre traits/fonctions/services à l'échelle de la communauté en conditions réelles.
- 5 espèces (monoculture et communauté)
- 2 hauteurs (10 et 30 cm)
- 2 sols (pouzzolane, ou « naturel » sur les traitements communauté)
→ 56 bacs



Phase 2 en conditions réelles: dispositif



Phase 2 en conditions réelles, mesures

Services	Fonctions	Mesures
Rafrâichissement de l'air	Evapotranspiration	Bilans hydriques
Rétention de l'eau	Cycles de l'azote et du carbone	Echanges gazeux foliaires
Qualité chimique de l'eau		Surfaces foliaires
Pollinisation		Ratios C/N plantes
Auto-entretien		Qualité des eaux ruisselée
		Réseaux trophiques



➔ 1ers résultats exploitables en automne 2015

Merci de votre attention !

