

Diversité des services écosystémiques en milieu urbain :

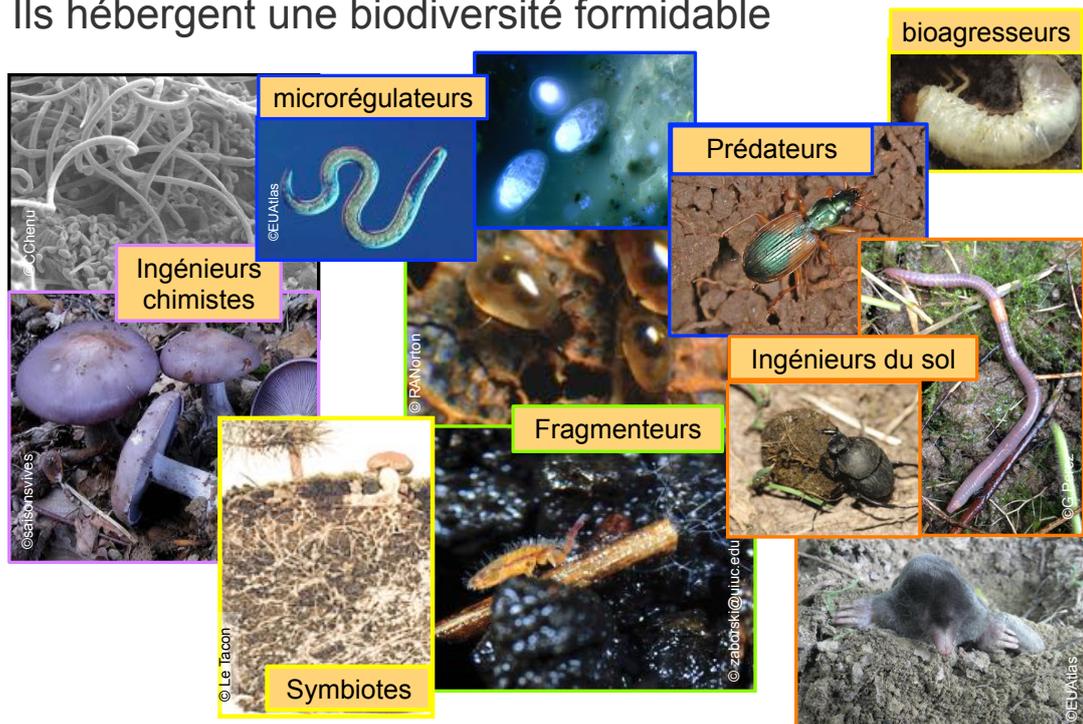
La contribution des sols aux services écosystémiques en milieu urbain et leur évaluation

Claire Chenu
AgroParisTech
UMR Ecosys, Grignon
chenu@grignon.inra.fr



Pourquoi s'intéresser aux sols en milieu urbain?

- Ils hébergent une biodiversité formidable



Pourquoi s'intéresser aux sols en milieu urbain?

- Ils rendent des services multiples



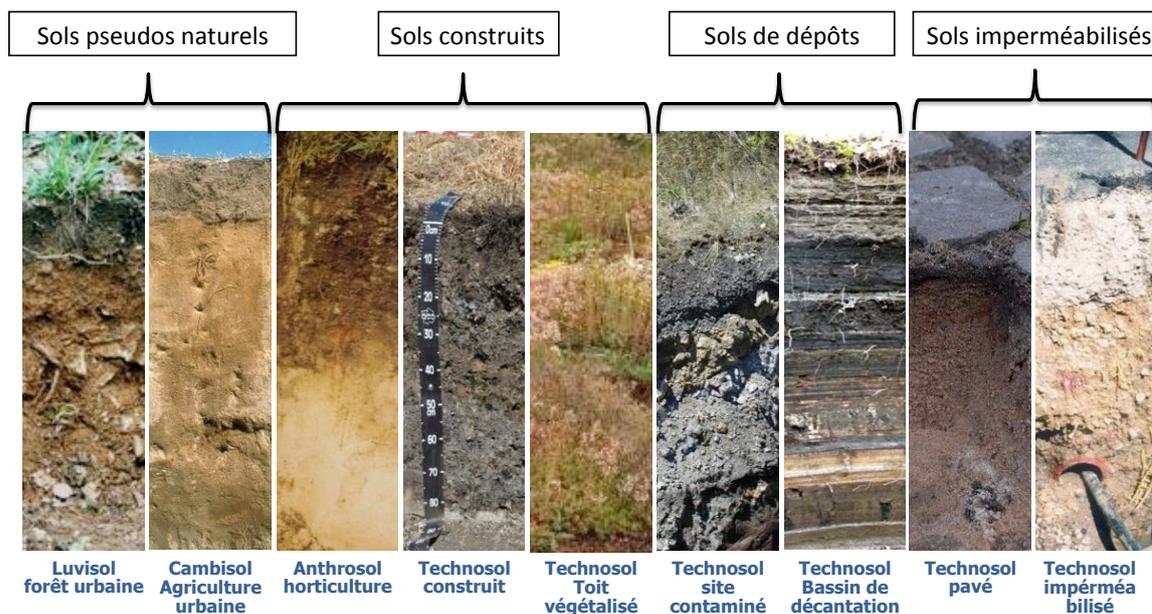
C.Chenu – Services écosystémiques milieux urbains – Tours, 24 mai 2016

Enjeux sol en milieu urbain et périurbain

- Préserver et valoriser les sols
 - Eviter l'imperméabilisation des sols les plus fonctionnels / multifonctionnels
 - Permettre le développement de la végétation
 - Préserver, valoriser les services rendus par les sols

C.Chenu – Services écosystémiques milieux urbains – Tours, 24 mai 2016

Sols des zones urbaines, industrielles, de transport, minières et militaires



*Diapo J.L Morel, LSE Univ Loraine
photos Florentin, Huot, Morel, Nehls, Schwartz, Séré*

Diversité des services écosystémiques

Classification des services écosystémiques fournis par des sols urbains

Services écosystémiques		Sols urbains			
		Pseudo-naturels	Construits végétalisés	Sols de dépôts	Imperméabilisés
Approvisionnement	Production alimentaire	++	++	o	o
	Production non alimentaire (bois, fibre, énergie)	+++	++	++	o
	Réservoir de minéraux	+	+	+++	o
	Fourniture d'eau	o	+	o	+++
Régulation	Régulation des flux hydriques	+++	+++	++	+
	Prévention de l'érosion	++	+	++	o
	Atténuation de la pollution (eau)	++	+++	++	o
	Recyclage des déchets	+	+++	+++	o
	Régulation du climat global (GES, C)	+++	++	++	+
	Régulation du climat local	+++	++	+	o
	Purification de l'air	+++	++	+	o
	Réduction du bruit	++	+++	++	+
Culturels	Récréation (parcs, jardinage, tourisme)	+++	++	o	o
	Patrimoine archéologique	+	+	+++	++
	Paysage	++	+++	+	+
	Education	+++	+++	++	+
Fonctionnement écosystème	Réservoir de biodiversité	+++	+++	++	o
	Support de végétation	+++	+++	++	o

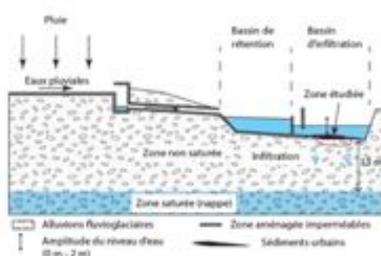
Morel, Chenu, Lorenz, J. Soils and Sediments, 2014

C.Chenu – Services écosystémiques milieux urbains – Tours, 24 mai 2016

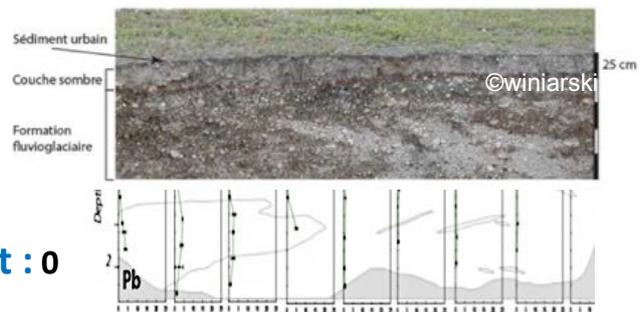


7

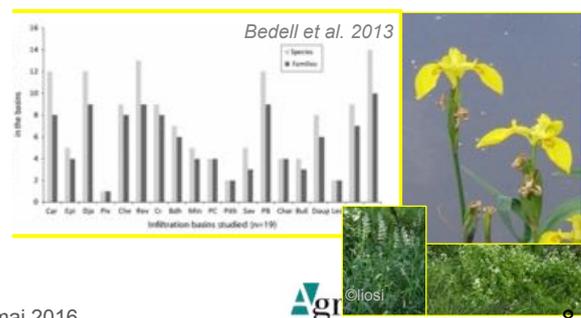
Sols de dépôt: Sol développé sur un bassin de filtration d'eaux pluviales



Winiarski et al. 2014 Fonction de filtration d'un ouvrage urbain – Conséquence sur la formation d'un Anthroisol. www.gessol.fr



- **Services d'approvisionnement : 0**
- **Services de régulation:**
 - Régulation du cycle de l'eau : infiltration d'eau pluviale, alimentation des nappes
 - Qualité de l'eau : rétention de contaminants
- **Services culturels**
 - Agrément paysager
- **Auto entretien écosystème:**
 - Réservoir de biodiversité



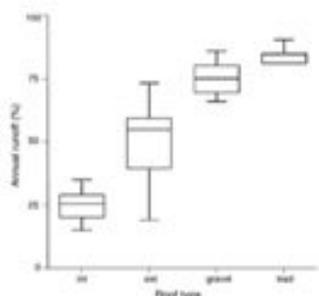
C.Chenu – Services écosystémiques milieux urbains – Tours, 24 mai 2016



8

Sols construits de toitures végétalisées

- **Services d'approvisionnement : 0**
- **Services de régulation:**
 - Régulation du cycle de l'eau : rétention / évaporation des eaux pluviales
- **Services culturels**
 - Agrément paysager
- **Auto entretien écosystème:**
 - Réservoir de biodiversité



Mentens et al. 2006
Ruissellement ≠ toitures

Schrader & Boning 2006
Hanovre, toits extensifs:
Collembolles

- 20000-80000 individus m⁻²
- 30 espèces ≠



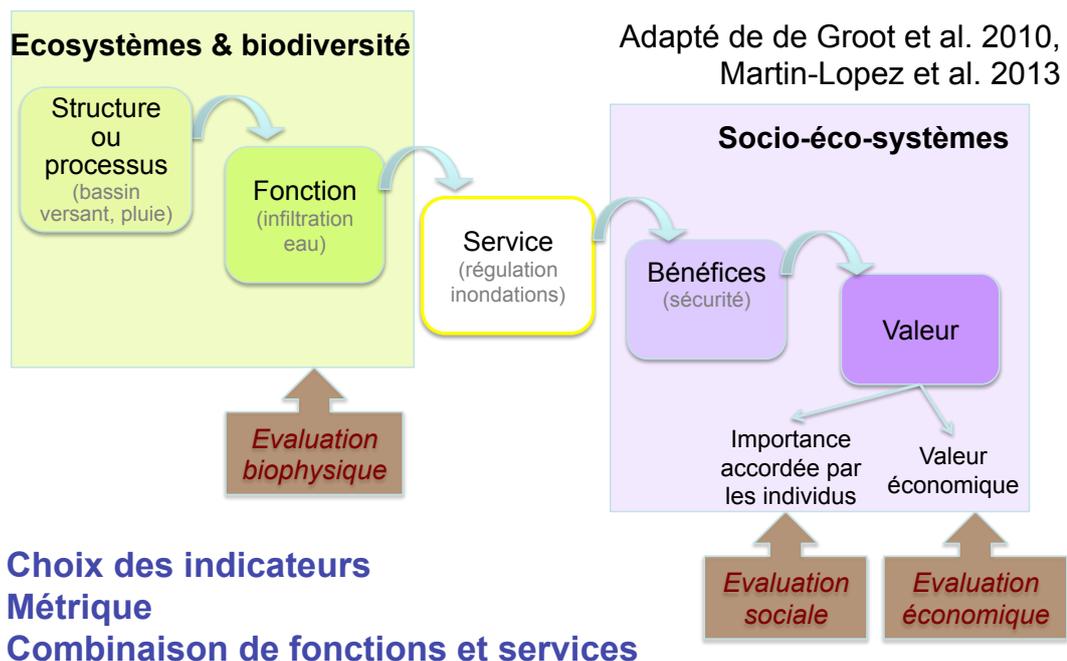
C.Chenu – Services écosystémiques milieux urbains – Tours, 24 mai 2016

Diversité des services écosystémiques

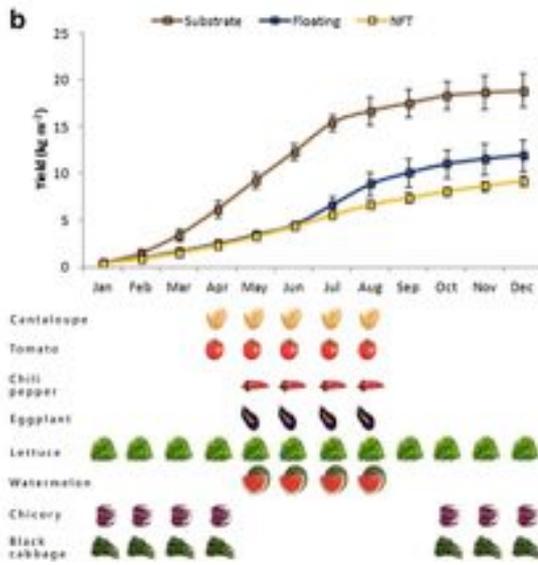
- Nombreux services écosystémiques fournis par les sols
- Services écosystémiques : biodiversité / processus abiotiques?
- Services écosystémiques : naturel / artificiel ?

Evaluer les services écosystémiques

Des fonctions aux services



Ex.1: Aprovisionnement en aliments



Ville de Bologne, toits productifs

Orsini et al. 2014, Food security

- ⇒ n variables : bénéfiques
- ⇒ Unité commune
- ⇒ Additivité

Ex.2: Régulation du climat global



Stockage de C
 Δ tonnes C ha⁻¹ an⁻¹

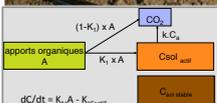
+

Emission N₂O
 Δ kg N-N₂O ha⁻¹ an⁻¹

+

Emission CH₄
 Δ kg C-CH₄ ha⁻¹ an⁻¹

Atténuation des émissions
de gaz à effet de serre
 Δ tonnes CO_{2eq} ha⁻¹ an⁻¹



- ⇒ 3 fonctions, 1 variable intégrative
- ⇒ Unité commune
- ⇒ Additivité

Ex. 3: Régulation du cycle de l'eau



S. Robert et al. CNRS, Aix, projet U-Qualisol-ZU

- **Circulation et rétention de l'eau**

Réserve utile
k conductivité hydraulique
Hydromorphie

- **Propriétés:**

- **Des classes de qualité par propriété :**

Classe	Légende	RU (mm)
1	Très forte réserve utile	> 80
2	Forte réserve utile	60-80
3	Réserve utile modérée	40-60
4	Faible réserve utile	20-40
5	Très faible réserve utile	≤ 20

- **Une exigence pour la fonction qui dépend de l'usage :**

Usage \ Propriété	Jardins potagers et familiaux	Jardins d'agrément, plates-bandes, équipements sportifs de loisirs non artificialisés	Jardins avec assainissement non collectif	Places, cours, parkings, voies de communication, équipements sportifs et de loisirs artificialisés
Réserve utile	≤2	≤2		≤5
k conductivité hydraulique			≤2	
Hydromorphie	≤2	≤2	1	≤5
Fonction satisfaite ?	x	x	x	x

⇒ 3 fonctions, 3 indicateurs

⇒ Scores

⇒ Valeurs seuil dépendant de l'usage

15

Evaluation des services écosystémiques

- Diversité services / diversité méthodes évaluation
- Cascade très rarement complète (*Boerema et al. sous presse*)
 - Services approvisionnement: bénéfiques, valeurs
 - Services de régulation: ppts écosystème, fonctions
- Confusion stocks et flux:
 - Stocks de C et stockage de C (/an)

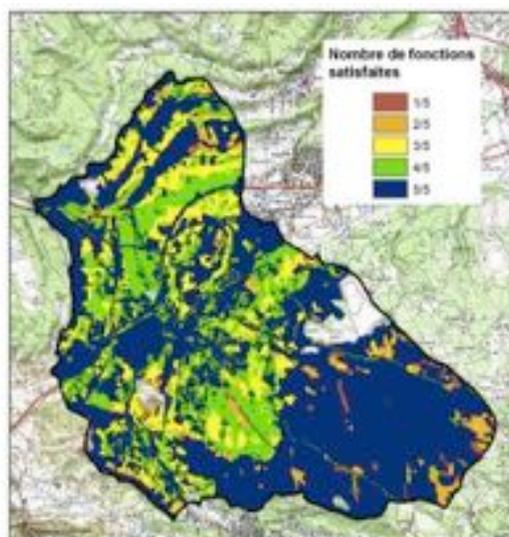
Prise en compte de la diversité des services écosystémiques

C.Chenu – Services écosystémiques milieux urbains – Tours, 24 mai 2016

Arbitrer l'usage des sols dans la planification urbaine

Prise en compte de la multifonctionnalité des sols

Commune de Gardanne
(Bouches du Rhone)
Usage actuel



Des sols à préserver prioritairement ?

projet Uqualisol-ZU : Préconisation d'utilisation des sols et qualité des sols en zone urbaine et périurbaine. S Robert, K. Keller et al. CNRS, Aix srobert@cerege.fr

C.Chenu – Services écosystémiques milieux urbains – Tours, 24 mai 2016

Gestion des services rendus par les sols à l'échelle territoriale

- Ex. : Zones périurbaines (e.g., plaine de Versailles, S. Houot et al.)
 - Elimination, recyclage de déchets
 - Limitation de l'érosion
 - Support de végétation

Permis par une gestion territoriale des produits résiduaux organiques



Des questions pour introduire la session

- Services écosystémiques « abiotiques » ?
- Services écosystémiques écosystèmes artificiels ?
- Peut t'on prendre en compte toute la « cascade » ?
- Peut t'on/doit t'on homogénéiser les méthodes d'évaluation ?
- Séparer les compartiments de l'écosystème ?
 - Sol, végétation
- Diversité des services => relation entre services ?
 - Compromis
 - Relations spatiales intra-urbain, urbain/périurbain

Session: Diversité des services écosystémiques en milieu urbain

- Quels services étudiés / peu étudiés ?
- Diversité des écosystèmes urbains/milieus
 - Délaissés, parcs et jardins, toits, aménagement d'infrastructures de transport, sols...
- Services écosystémiques:
 - Outil de liaison entre acteurs ?
 - Aide à la gestion ?