



Olivier DAMAS
Fleur de sol



LE DÉPARTEMENT

**Rencontre départementale sur le
thème des sols**

Etoile-sur-Rhône, 3 décembre 2024

MOTS, IMAGES ET IDEES CLES

- Toujours en revenir aux Qualités intrinsèques
 - # Agronomique
 - # Environnementale
- Incertitude (de connaissances, à réduire le + possible)
- « Tour Eiffel » et « Poupées russes »
- Crumble / Brioche et Pain rassis / Marbré au chocolat
- « le gîte et le couvert », « Sol nu, sol foutu », « Sol compacté, sol ruiné »
- Séquence ERC (Eviter / Réduire / Compenser) adaptée aux sols :
 - Localiser/cibler / Améliorer / Substituer
- Diversité/diversifier (les approches, stratégies, du vivant, etc.)

La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024



TOP

SOL



PLAN

- Enjeux globaux et services apportés par les sols
- Qu'est-ce qu'un sol ? Définitions et illustrations
- La fertilité : composante de 3 types de propriétés
- FAQ et contre-sens fréquents sur les sols et plantations
 - 1/ Compaction
 - 2/ Erosion/ruissellement et non couverture des sols
 - 2bis/ Paillages organiques et le retour du (bio)plastique
 - 3/ La fosse de plantation (volume de sol de plantation)
 - 4/ Gestion des eaux pluviales et infiltration

1. Enjeux globaux sur les sols

Les enjeux des sols, selon Commission européenne et FAO:

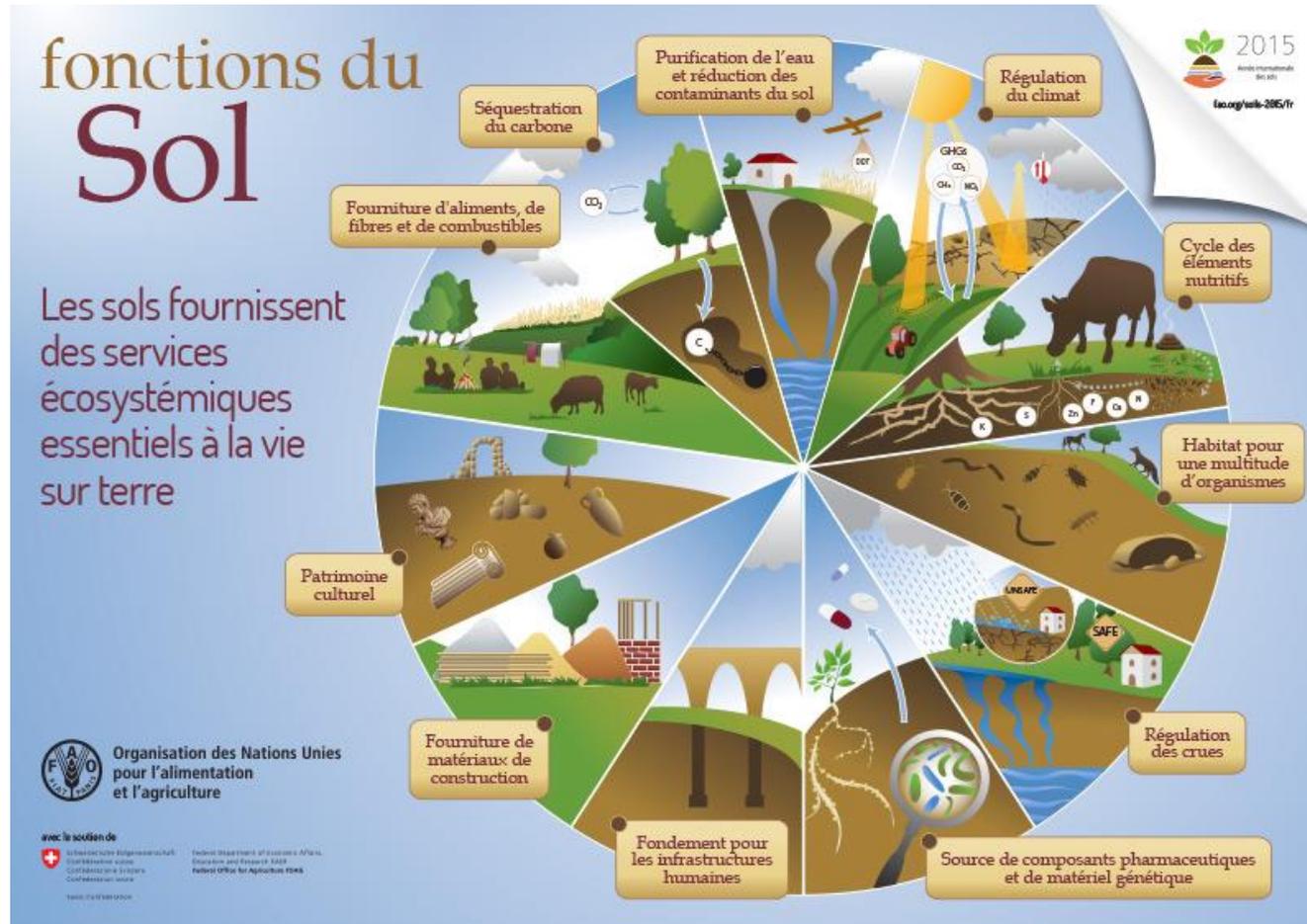
- Perte de biodiversité
- Imperméabilisation/artificialisation
- Erosion
- Compaction
- Perte en matières organiques
- Contamination
- Risques hydro-géologiques
- Salinisation



Enjeux sols :
Vidéo 5 mn « Parlons du sol »

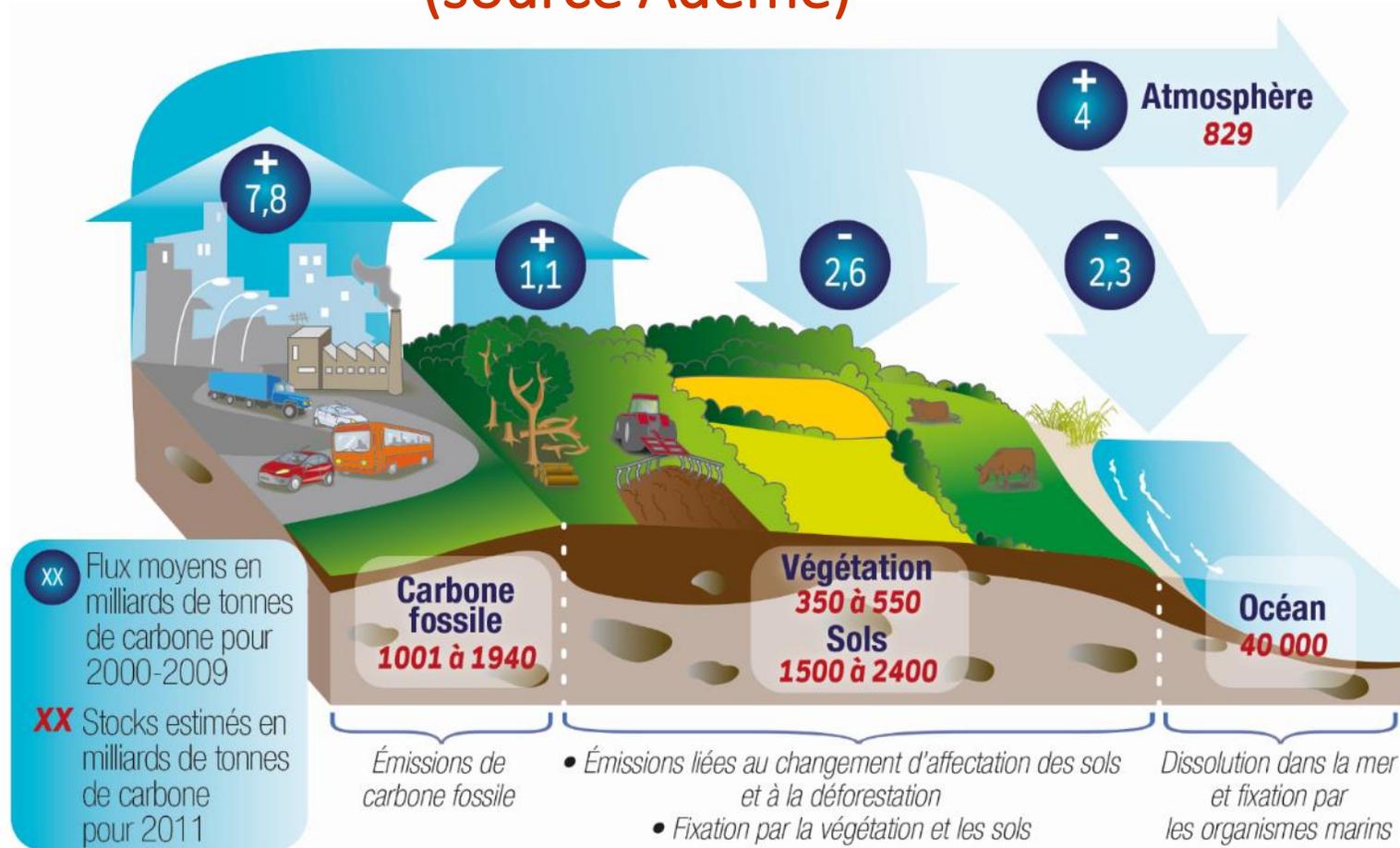
1. Les services apportés par les sols

(FAO, 2015)



1. Les services apportés par les sols

(source Ademe)



© ADEME

La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

2. Qu'est-ce qu'un sol ?

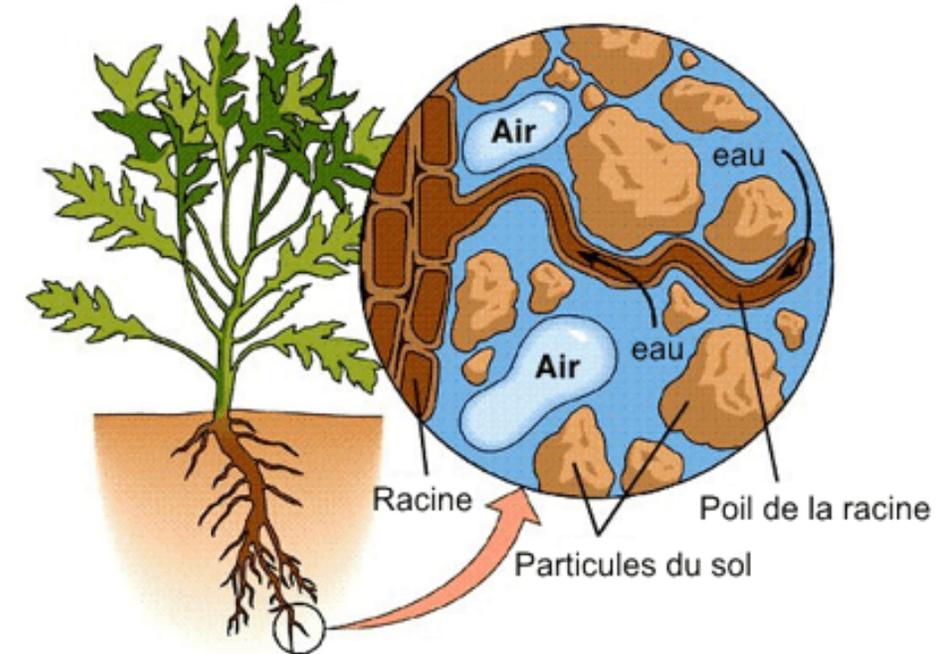
- Résulte de l'évolution d'une roche mère sous l'influence du climat, du couvert végétal, vie biologique et de conditions topographiques données.
- Interface entre la biosphère, l'hydrosphère et la géosphère



Enjeux sols :

Vidéo 5 mn « Parlons du sol »

- Des pleins, des vides
- Siège de la circulation de gaz, solution du sol, d'une activité biologique (et remplissent aussi les fonctions essentielles de support des plantes, de réservoir en eau et en éléments nutritifs).



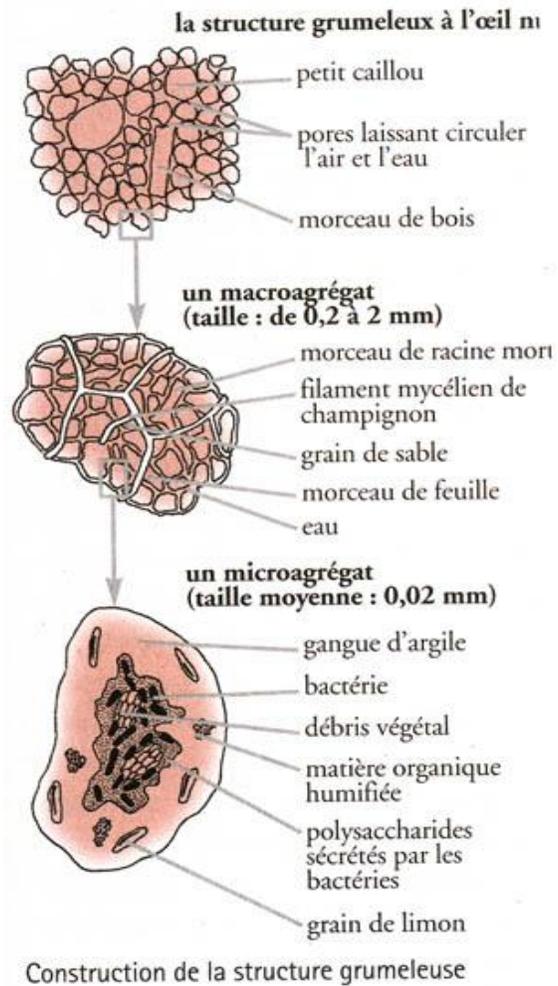
© Seine Aval

La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

2. « Tour Eiffel et Poupées russes »



2. « Tour Eiffel et Poupées russes »



© non connu

- Des particules – minérales, organiques (vivantes, mortes en évolution), de l'eau, de l'air

- Constitués d'associations organo-minérales complexes à l'origine d'une structure plus ou moins poreuse

- Structure (organisation, Agrégats) = Géométrie 3D

= « Tour Eiffel et Poupées russes »



© ADEME-Siterre

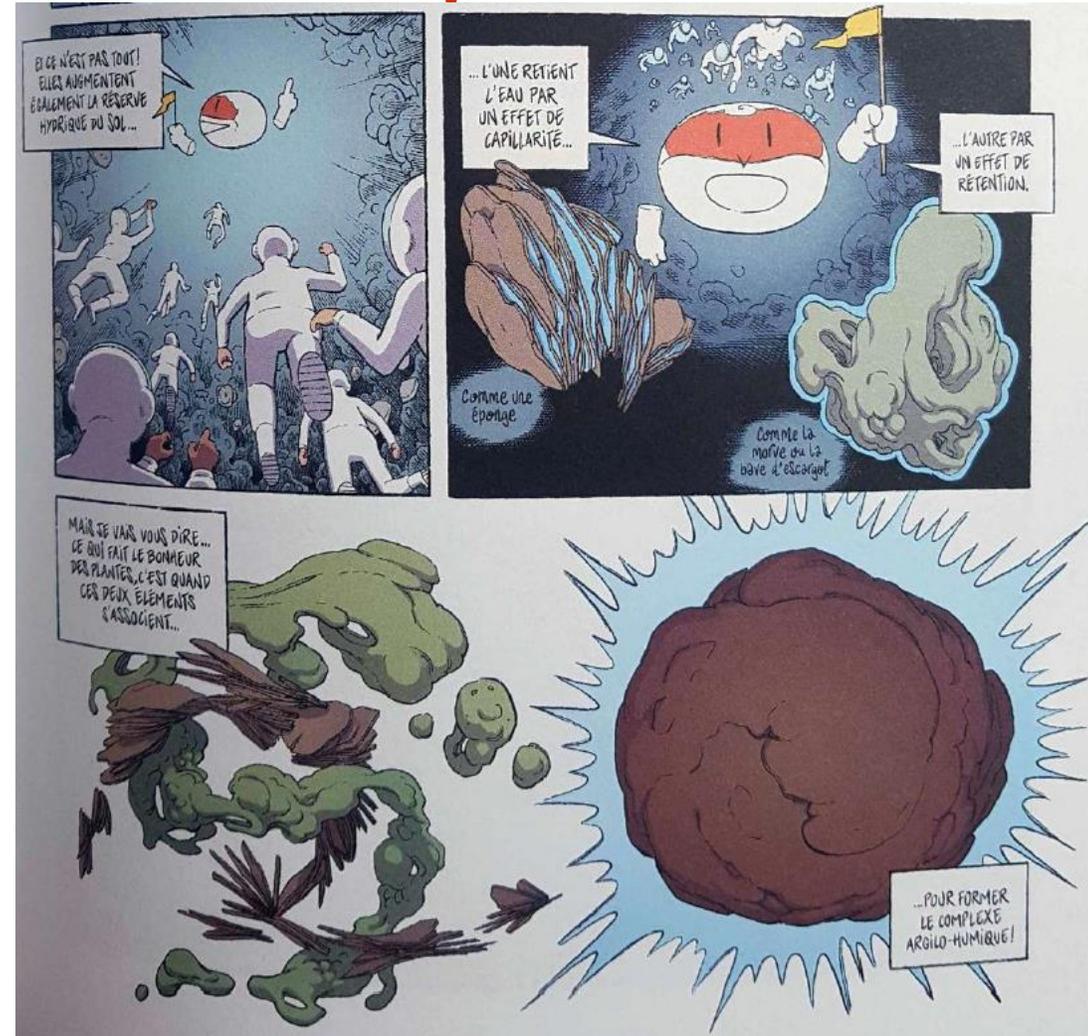


© World Cancer Research Fund

2. « Tour Eiffel et Poupées russes »



© ADEME-Siterre

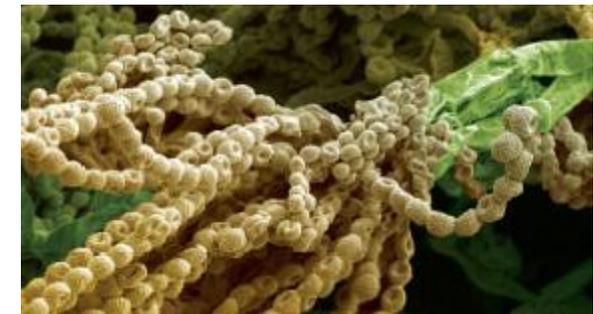
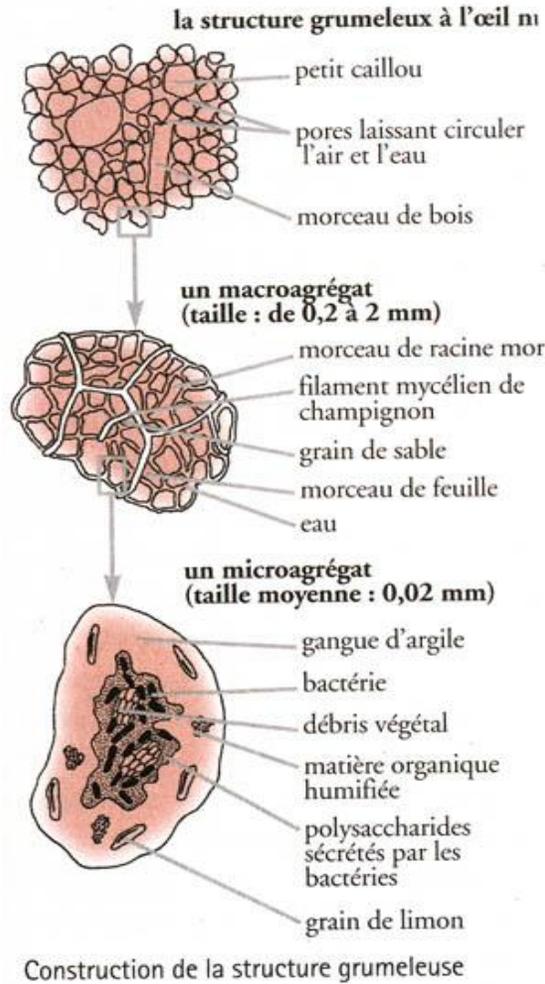


© Mathieu Burniat - Dargaud Ed.

Extrait BD,
Mathieu Burniat
« Sous terre », 2021,
Dargaud Ed.

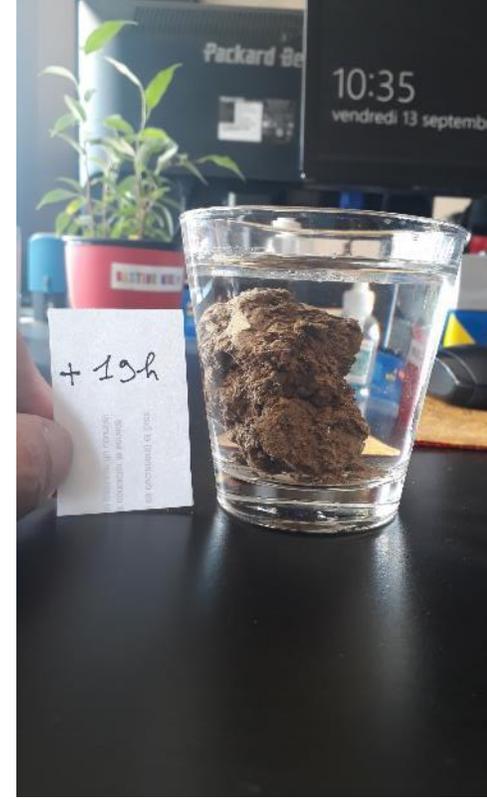
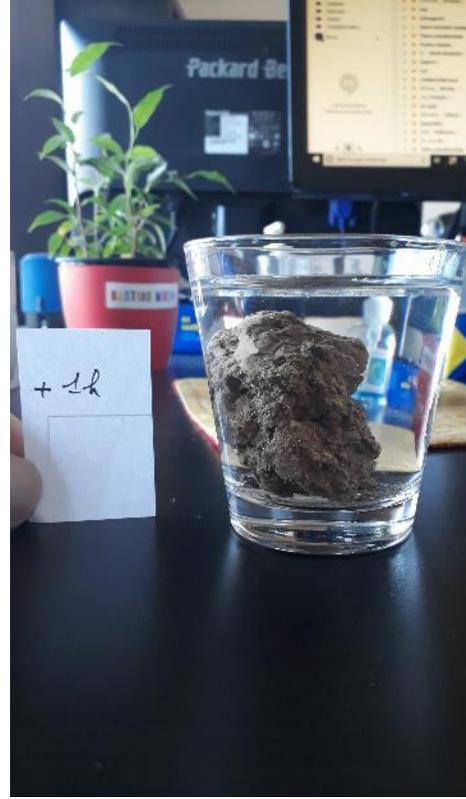
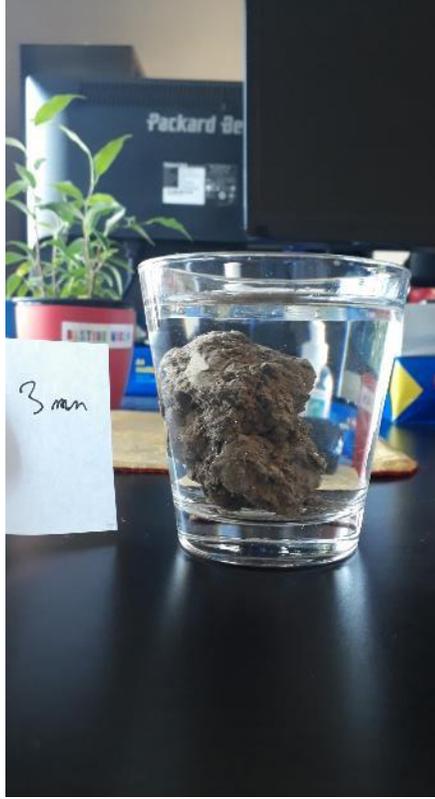
La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

2. « Tour Eiffel et Poupées russes »



Vidéo Slake test

2. « Tour Eiffel et Poupées russes »

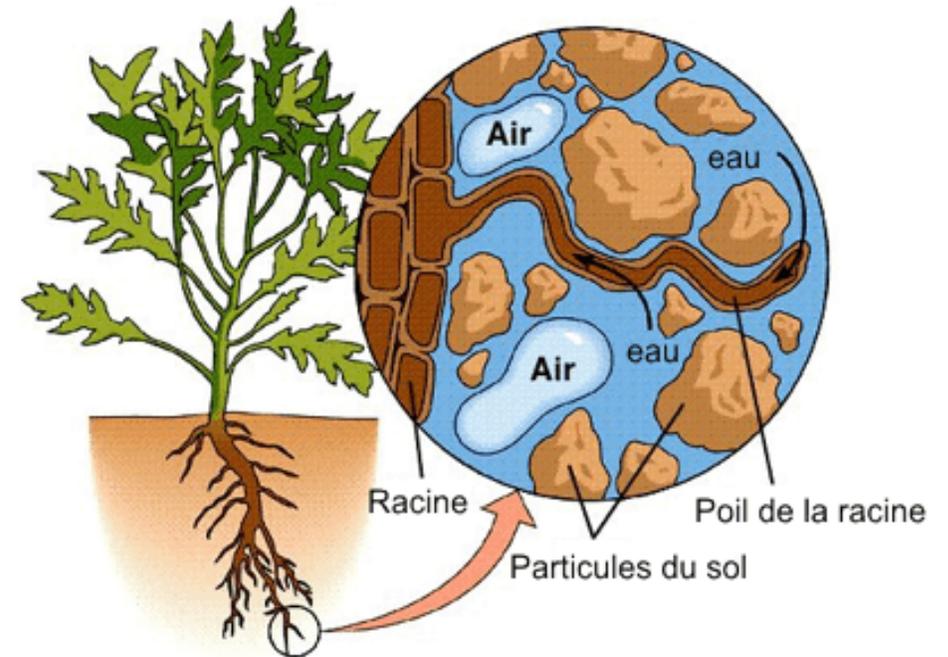


© Olivier DAMAS – Fleur de sol

3. La fertilité = Les besoins vitaux du végétal / sols

Par ordre décroissant d'importance

- Ancrage mécanique
- De l'AIR !!! (on l'oublie trop souvent)
- De l'eau
- Des sels minéraux



© FLEUR DE SOL

© Seine Aval

3. La fertilité

Décomposition en trois types de propriétés / fertilités (totalement liées)

- Propriétés physiques

Réserve et circulation air et eau (exploration et maintien racinaire, nutrition eau et prélèvement nutriments)

- Propriétés chimiques

Nutrition minérale : Réfrigérateur (taille, état/fonctionnement, remplissage), types/quantités d'aliments

- Propriétés biologiques

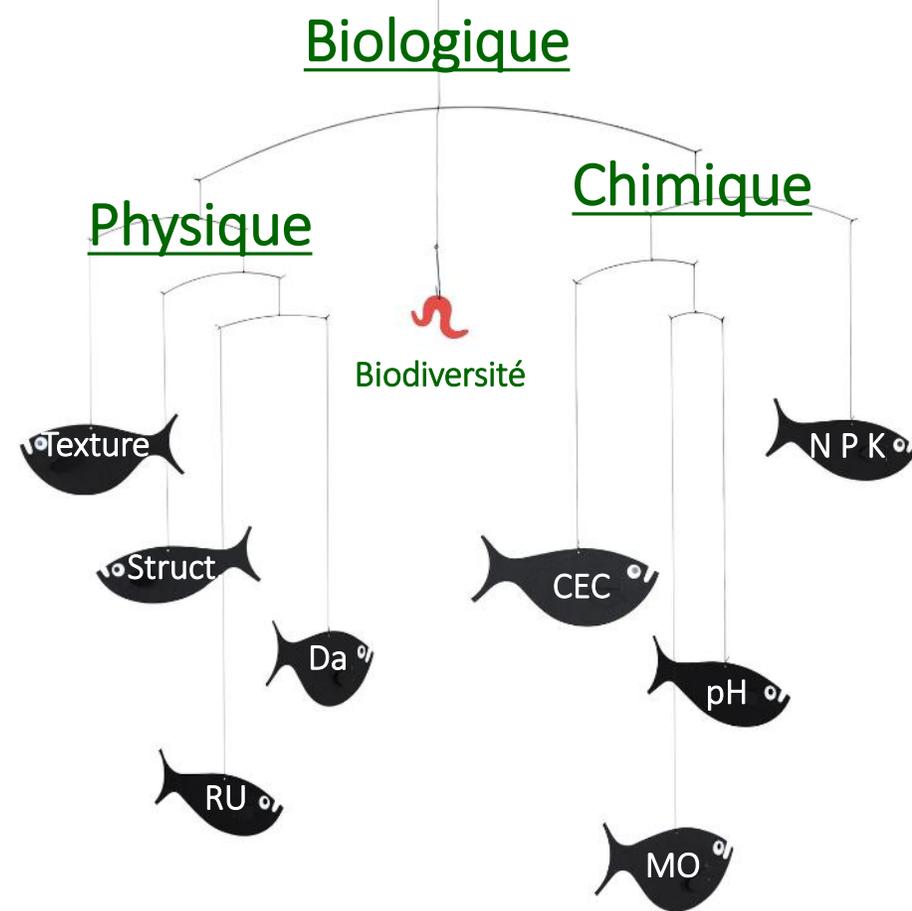
(1) Déterminant et régulateur (« **assurance** » **écologique**) des propriétés physiques et chimiques (ex. agrégats, structure, cycles MO et biochimiques)

(2) Pilier biodiversité : Abondance, diversité, activité, cycles biologiques, chaînes trophiques

La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

3. La fertilité

Représentation des liens entre les 3 composantes de la fertilité des sols



© Olivier DAMAS – Fleur de sol

La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

3. La fertilité biologique

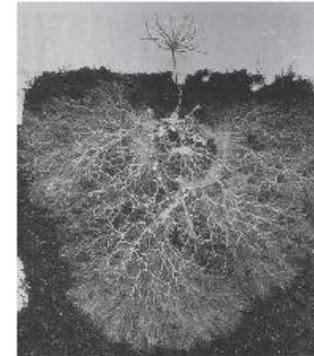
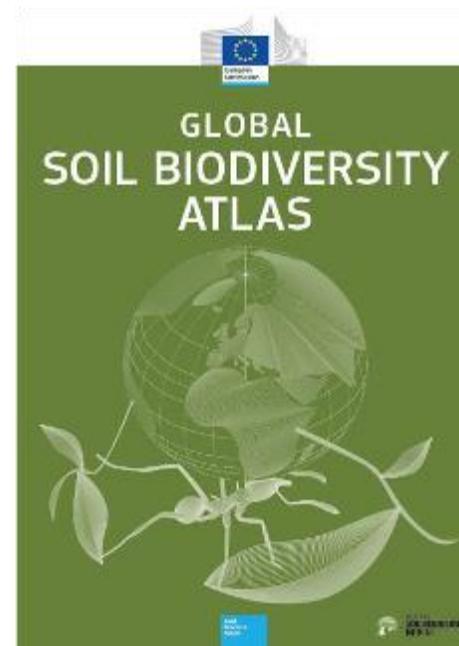
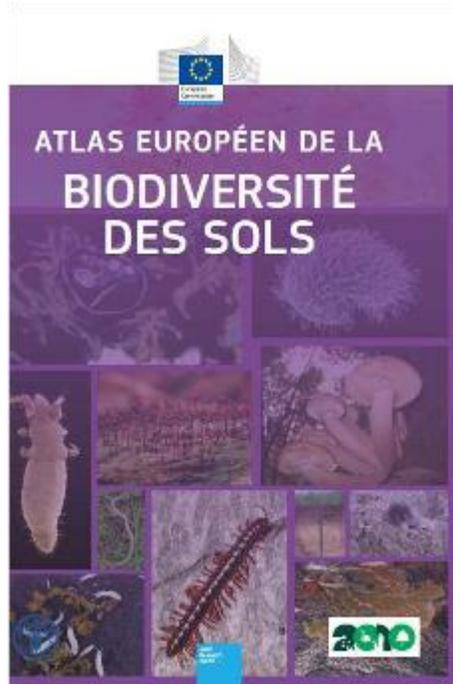
- « De la boîte noire à la trame brune »
- Connaissances de la biologie des sols et développement d'outils/indicateurs
- Pour voir la biodiversité



<https://bookshop.europa.eu>



Vidéo ARTE « Restaurer la fertilité du sol »

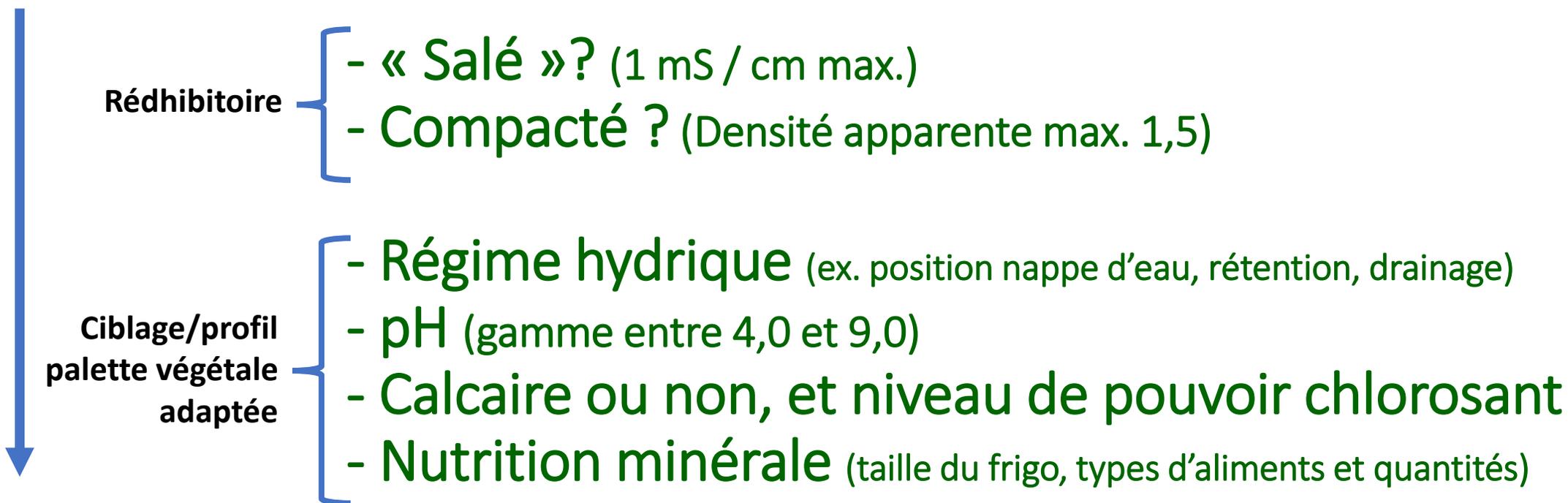


La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

Caractériser les sols : pourquoi ?

Les questions auxquelles on souhaite répondre

Par ordre décroissant d'importance



© FLEUR DE SOL

FAQ et contre-sens : compactage

Le facteur limitant #1 (en milieu urbain), sous-estimé

Compactage : perte de propriétés quasi irréversible

Les points importants, en aménagement essentiellement :

- Conditions sèches
- Non compactage, non lissage (terrassage, circulation)



© Cookomix.com



La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

FAQ et contre-sens : compactage

Le facteur limitant #1 en milieu urbain, sous estimé

Compactage : perte de propriétés quasi in



© Olivier DAMAS – Fleur de sol

FAQ et contre-sens : compactage



FAQ et contre-sens : compactage

Le facteur limitant #1 en milieu urbain, sous estimé

Compactage : perte de propriétés quasi irréversible



© Olivier DAMAS – Fleur de sol



La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

FAQ et contre-sens : compactage

Le facteur limitant #1 en milieu urbain, sous estimé



Règles professionnelles du paysage
PC1-R0- « Travaux des sols »

Compactage : perte de propriétés quasi irréversible

Les points importants, en aménagement essentiellement :

- Conditions sèches
- Non compactage, non lissage (terrassement, circulation)

Aux étapes de :

- Diagnostic sol en place
- Prélèvements /décapage
- (Transport des matériaux)
- Stockage
- Dépose
- Circulations de chantier



© Cookomix.com



La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

© Regione Emilia-Romagna

FAQ et contre-sens : érosion, non-couverture des sols

- Couvrir systématiquement les sols : la référence en milieu naturel

 - « Sol nu, sol foutu » : Konrad Schreiber et Alain Canet

- Sol nu, et encore + avec travail des sols

 - = exposition aux précipitations et soleil (rayonnement)

 - = conditions de vie perturbées : en surface et 1ers cm

 - = impact fort sur biologie, chimie, physique des sols

FAQ et contre-sens : érosion, non-couverture des sols



FAQ et contre-sens : érosion, non-couverture des sols



© Olivier DAMAS, Fleur de sol



© Philippe Frutier (Haut de France)

FAQ et contre-sens : érosion, non-couverture des sols



© Christian Barnéoud

La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

FAQ et contre-sens : érosion, non-couverture des sols



Drôme, août 2023 © Olivier DAMAS – Fleur de sol

FAQ et contre-sens : érosion, non-couverture des sols



© Olivier DAMAS – Fleur de sol

FAQ et contre-sens : érosion, non-couverture des sols



27 novembre 2018



13 janvier 2019



19 mars 2019



28 avril 2019

© Olivier DAMAS – Fleur de sol

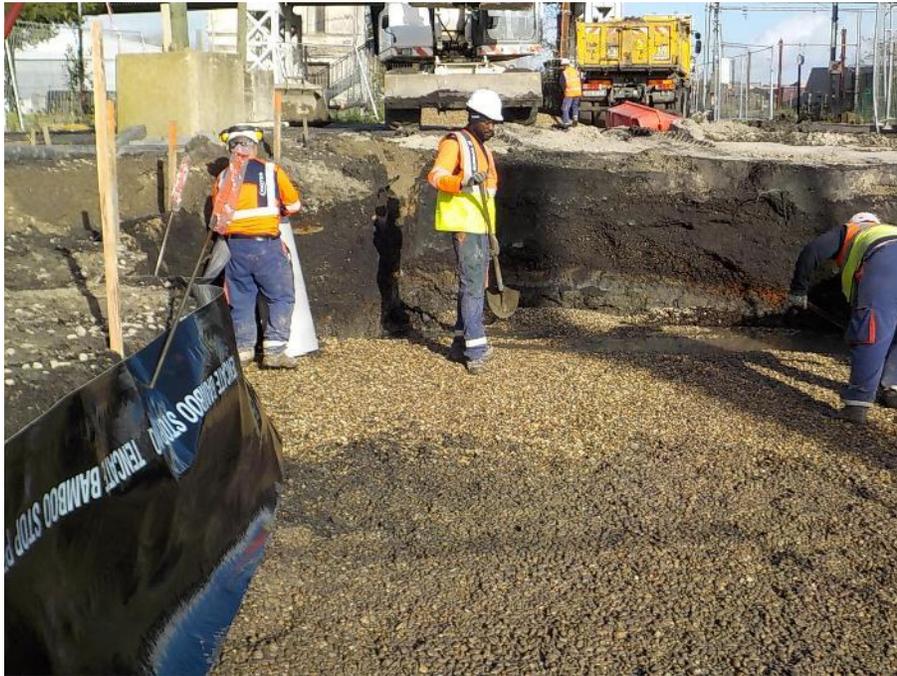
Paillages organiques et le retour du plastique



Fosse de plantation (volume de plantation)

3 exemples de degré d'intervention ≠

- Exemple 1 - Création de fosses en mélange terre-pierres et protection des réseaux par pare racine (substitution forte)



La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

Fosse de plantation (volume de plantation)

3 exemples de degré d'intervention ≠

- Exemple 2 – Parvis d'école désimperméabilisé

Fosse continue avec substitution des 60 premiers cm (pH > 9)

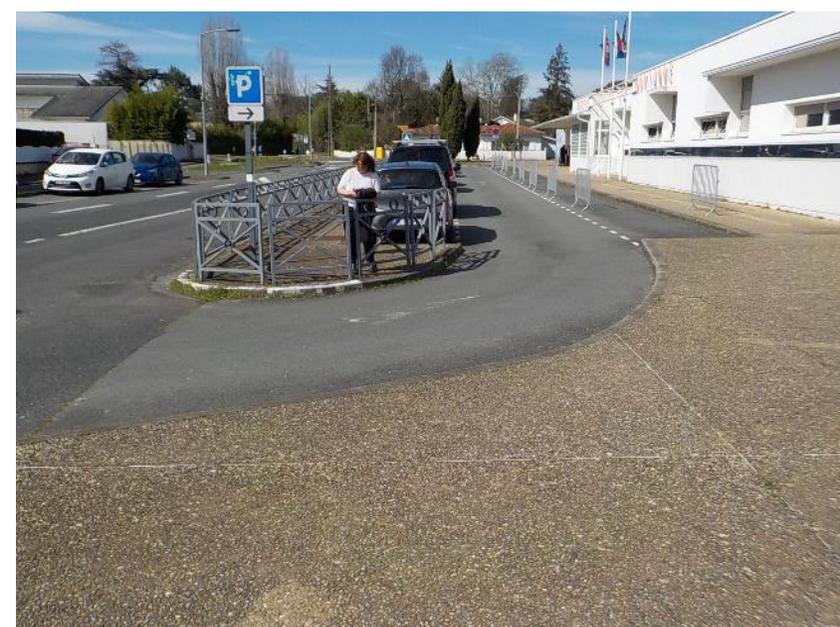


Fosse de plantation (volume de plantation)

3 exemples de degré d'intervention ≠

- Exemple 2 – Parvis d'école désimperméabilisé

Fosse continue avec substitution des 60 premiers cm (pH > 9)



Fosse de plantation (volume de plantation)

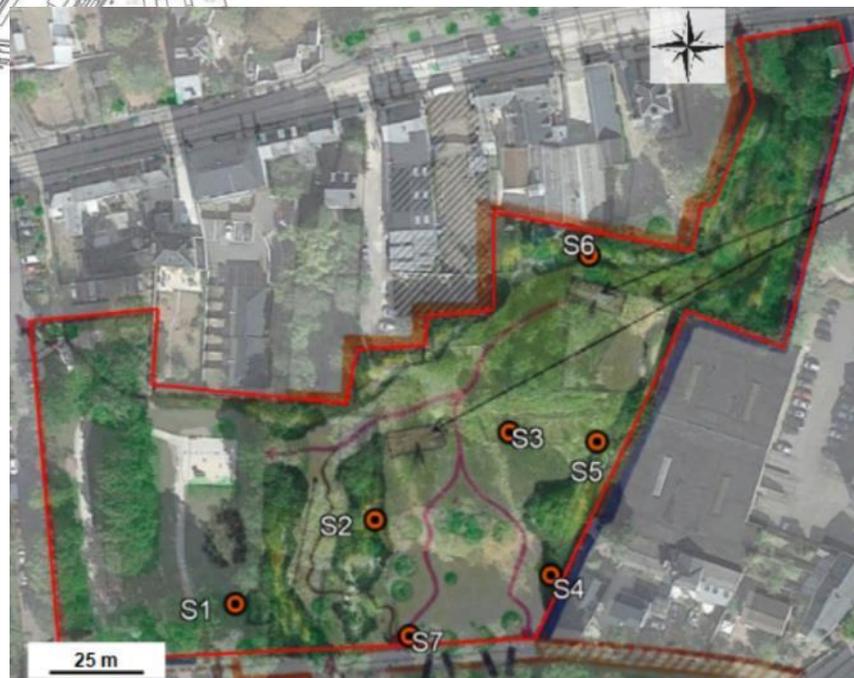
3 exemples de degré d'intervention ≠

- Exemple 3 – Orléans, parc Berthe Morisot

Refonctionnalisation in-situ, godet-squelette et évacuation des gravats, apport de MOs et couverts végétaux



La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024



Parc Berthe Morisot, Orléans

Le diagnostic pour déterminer les besoins en amélioration, les itinéraires techniques et dimensionner les moyens

- Le projet aurait pu partir sur le schéma classique « Substitution des 30 premiers cm »
- Mission de diagnostic et conseil sur les sols en place, choix de palette végétale adaptée
- Puis, mission complémentaire de conception et coordination de travaux d'amélioration des sols in-situ (automne 2021 à printemps-été 2022)

Parc Berthe Morisot, Orléans



- Présence de gravats en surface, mais sur 20-30 cm maximum
- Déconstruction / évacuation des déblais mal finalisée
- Travaux recommandés et mis en œuvre :
 - Terrassement superficiel au godet squelette (900 m²)
 - Apport de matières organiques sous différentes formes : compost, broyats, couverts végétaux (2 600 m²)



Parc Berthe Morisot, Orléans



Parc Berthe Morisot, Orléans



Parc Berthe Morisot, Orléans



Parc Berthe Morisot, Orléans

Mars 2021

Mars 2022

Juillet 2024



© FLEUR DE SOL



Parc Berthe Morisot, Orléans

Bilan technique, financier et bénéfique en séquestration carbone (provisoire)

- Surface du parc 1,5 ha (diagnostic), terrassements sur 900 m², et amélioration des sols sur 2 600 m²
- Coût total [diagnostic, ingénierie et travaux] : **35 400 € HT** (~13 € HT / m²)
Vs [Substitution 30 cm superficiels] : **49 000 € HT**
→ 28% d'économie
- Sols non ou peu perturbés et améliorés (matière organique, biologie)
- *Nota Bene 1* : coût d'études amortissables sur 1,5 ha, parc entier
- *Nota bene 2* : fourniture de compost gratuite
- Apport aux sols ~ 18,5 t d'humus stable ou ~ 41 t de carbone, soit 153 tonnes équivalent CO₂ (~750 000 km en voiture, ~ 63 voitures pendant 1 an)

La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

Gestion des eaux pluviales

Asphyxie racinaire (=saturation en eau, absence d'air, mort des racines)



La Drôme, le département - Conférence départementale sur thème du sol
Fleur de sol – 3 décembre 2024

© Olivier DAMAS – Fleur de sol

Gestion des eaux pluviales

Sondage S3

Coordonnées en WGS84 (DMD)
X : 44.877050°
Y : -0.809058°
Z : 17,5 m NGF

le 31 mai 2023 à 10h25
FLEUR DE SOL
Opérateur : Olivier DAMAS
Sondage et prélèvement à la sondeuse

BORDEAUX MÉTROPOLE—parvis de l'école La Marianne, Bruges (33)

Zone : milieu contre-allée du Brion (sol avec enrobé)

Horizon 1 : 0—0,2 m

Enrobé 20 cm d'épaisseur sans sous-couche de structure.

Horizon 2 : 0,2—0,5 m

Sable brun-gris foncé, avec nombreux graviers, légèrement organique, avec artefacts (brique principalement). Géotextile de séparation de ce sol rapporté à la base de cet horizon. Sec à frais. Très forte effervescence HCL. Aucun signe d'hydromorphie. Racines et vie du sol non observées.

Horizon 3 : 0,5—1,2 m

Sable beige brun, presque inorganique, sans éléments grossiers, sans artefacts. Frais.

Aucune effervescence HCL.

Aucun signe d'hydromorphie.

Racines et vie du sol non observées.

Horizon 4 : 1,2—2 m

Argile sableuse, ocre, avec quelques graviers et cailloux, et passé 1,5 m de profondeur, graviers calcaires. Humide.

Faible effervescence HCL.

Signe d'hydromorphie généralisée (ocre, milieu réoxydé).

Racines et vie du sol non observées.



© Olivier DAMAS – Fleur de sol



Arrêt de sondage à 2,0 m
Aucune venue d'eau en fond de sondeuse

Horizon 4 : 1,2—2 m

Argile sableuse, ocre, avec quelques graviers et cailloux, et passé 1,5 m de profondeur, graviers calcaires. Humide.

Faible effervescence HCL.

Signe d'hydromorphie généralisée (ocre, milieu réoxydé).

Racines et vie du sol non observées.



Conférence départementale sur thème du sol
sol – 3 décembre 2024

Merci pour votre attention

Place à vos questions et témoignages