



UNIVERSITÉ D'AVIGNON
ET DES PAYS DE VAUCLUSE



Le sol...
une ressource indispensable pour
la restauration des écosystèmes :
le cas de la plaine de La Crau

Thierry DUTOIT
Julie CHENOT, Adeline BULOT, Annabelle RAFFIN
Pierre BOURGUET

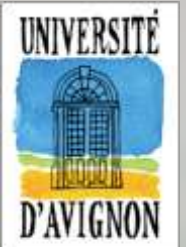
De nombreux sols peuvent être considérés comme une ressource non renouvelable au regard de leur diversité, complexité et de leur pédogénèse notamment en région méditerranéenne.



UNIVERSITÉ D'AVIGNON
ET DES PAYS DE VAUCLUSE



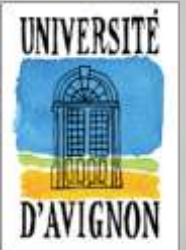
Il n'existe pas à l'heure actuelle de protocoles standardisés et opérationnels permettant de restaurer l'intégralité des sols à court et même moyen terme . Seuls quelques compartiments, fonctions et services sont réhabilités ou recréés (technosol).



UNIVERSITÉ D'AVIGNON
ET DES PAYS DE VAUCLUSE



La conservation des sols doit donc rester une priorité par rapport à leur hypothétique restauration ou création. Les interventions de sauvegarde notamment par transfert quand leur destruction *in situ* est inéluctable sont alors à privilégier.



UNIVERSITÉ D'AVIGNON
ET DES PAYS DE VAUCLUSE



C'est notamment le cas dans la plaine de La Crau dans les bouches du Rhône où de nombreux aménagements industriels et militaires ont détruit des centaines d'hectares d'un sol rouge méditerranéen multimillénaire (Fersialsol leptique tronqué).



La plaine de La Crau : un écosystème original



La plaine de La Crau : un écosystème original



Climat méditerranéen

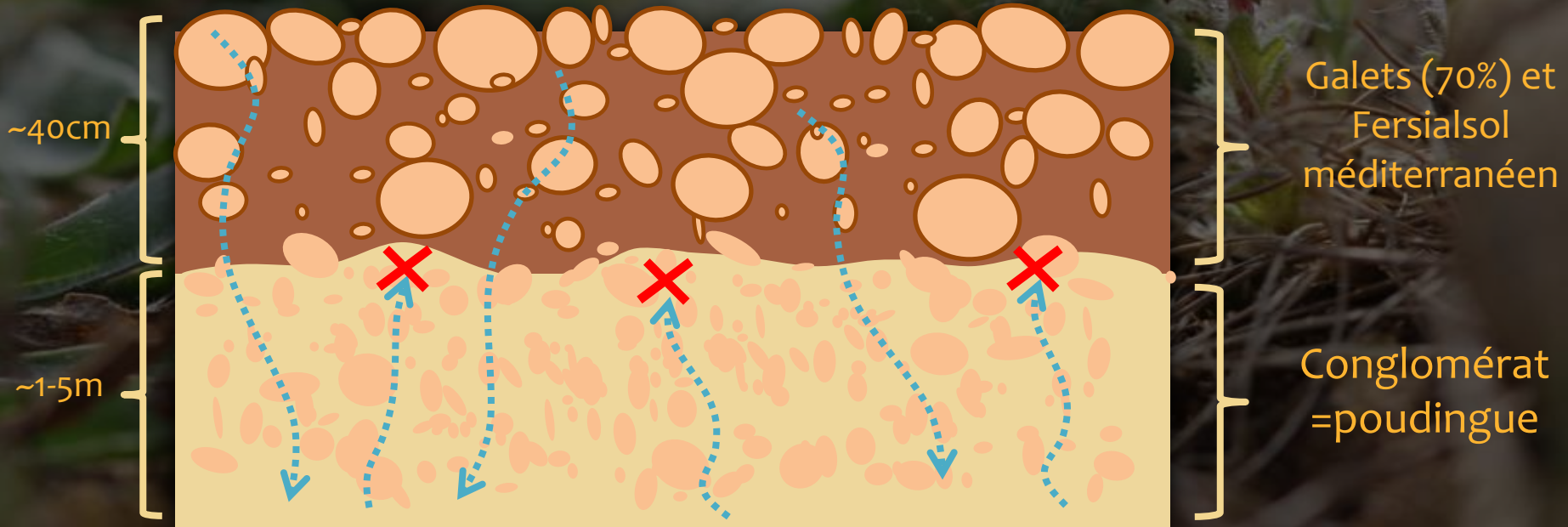
+



Pâturage ancestral
multiséculaire

+

Sol particulier



La plaine de La Crau : un écosystème original



Des activités anthropiques importantes



Dont des carrières ...

Avant exploitation





Dont des carrières ...





Des centrales d'enrobages...





Des réhabilitations partielles ...



Une étude en trois étapes

Diagnostic écologique



Sols



Faune/Flore



Habitats

Différentes couvertures pédologiques des carrières



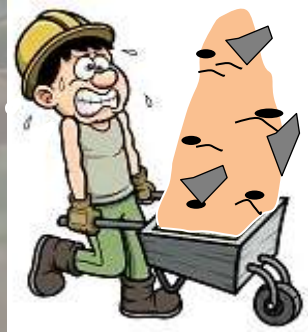
→ Aucune réhabilitation
Peyrosol



→ Remise en place
40 cm de terre végétale
Anthroposol reconstitué



→ Remise en place
trop de terre végétale



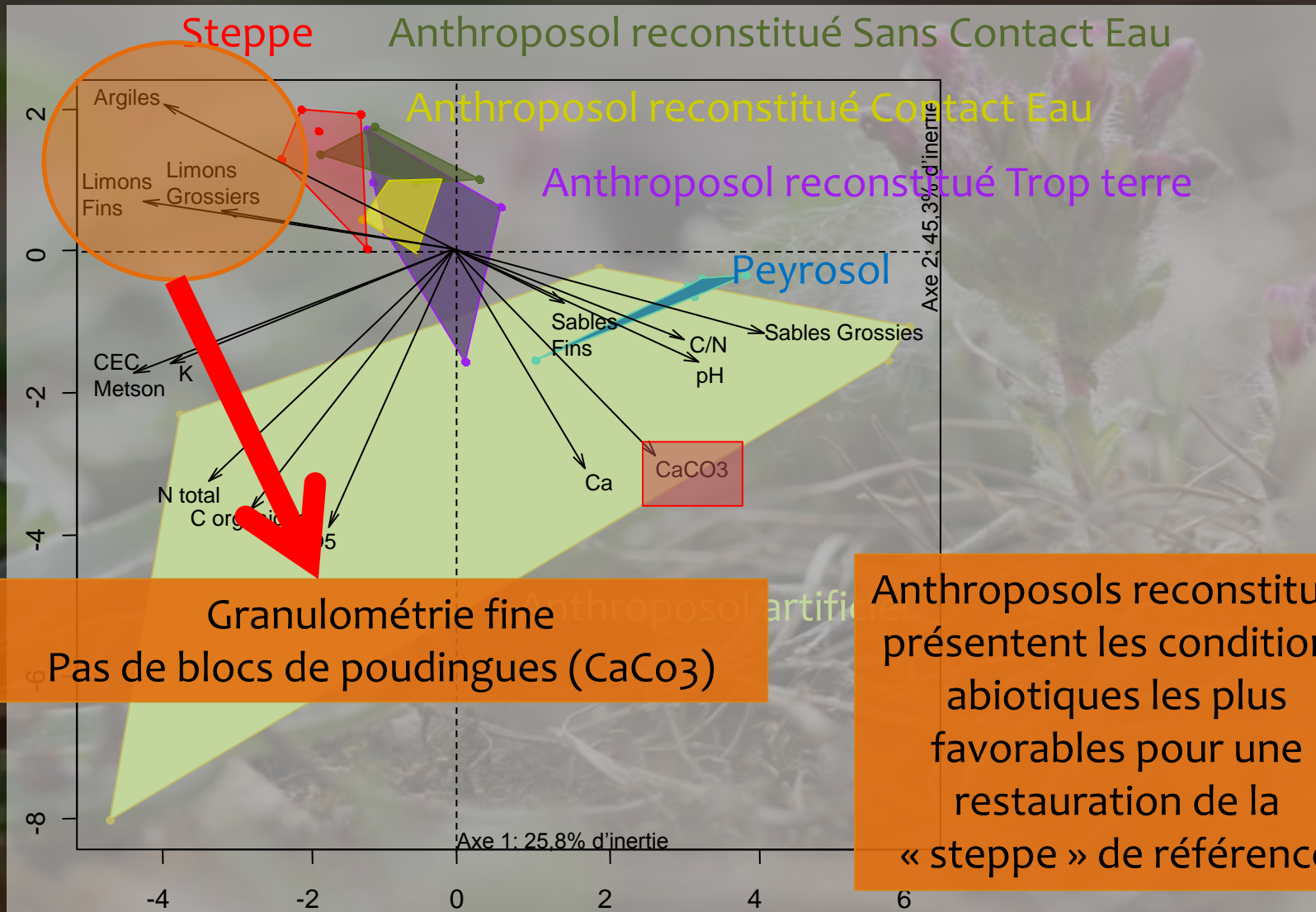
→ Dépôts de remblais et déblais
Anthroposol artificiel

Contact
nappe
phréatique

Sans contact
nappe
phréatique

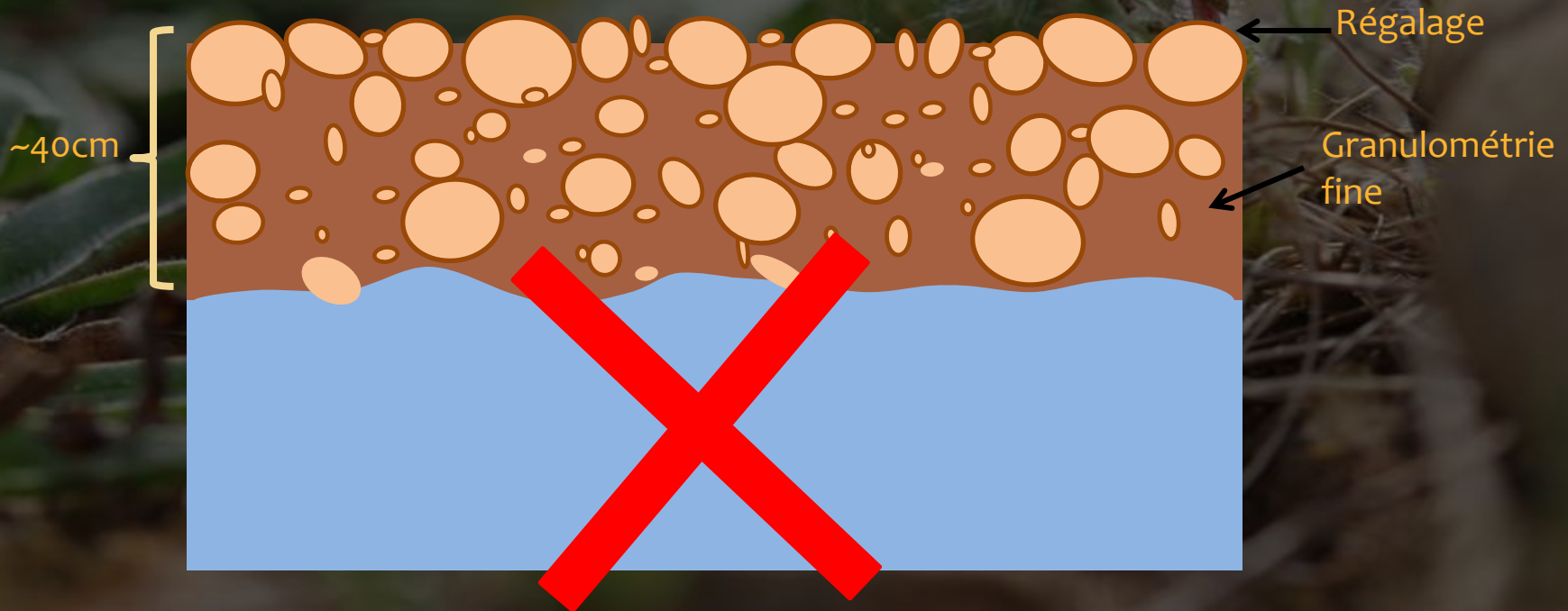
Quelles conditions abiotiques sont les plus favorables?

Analyses physico-chimiques (ACP)



Situation la plus favorable pour la restauration de la steppe

- la présence d'un sol avec une fraction granulométrique fine,
- sur au moins une épaisseur de 40 cm
- sans contact avec la nappe phréatique.



7 août 2009, une marée noire terrestre en Crau

- 5.5 ha de l'écosystème steppique détruit

→ 5400 m³ de pétrole brute épanchés en surface mais qui s'infiltrent aussi en profondeur et atteignent la nappe phréatique.



7 août 2009, une marée noire terrestre en Crau

- Etape 1 : Réhabilitation → Dépollution



7 août 2009, une marée noire terrestre en Crau

- Etape 1 : Réhabilitation → Dépollution (72 000 tonnes de sol pollué)



Excavation



Evacuation et stockage,
décharge de Bellegarde (30)

7 août 2009, une marée noire terrestre en Crau

- Etape 2 : Restauration écologique → Transfert de sol



Même type

Même unité
géomorphopédologique
et phytosociologique
(végétation)

7 août 2009, une marée noire terrestre en Crau

- Etape 2 : Restauration écologique → Transfert de sol



- Etape 2 : Restauration écologique → Transfert de sol



Horizons transférés

Prof. (cm)

Horizon organique (TS)

Horizon minéral (SS)

Poudingue altéré (AB)

Poudingue (BR)

0

20

40

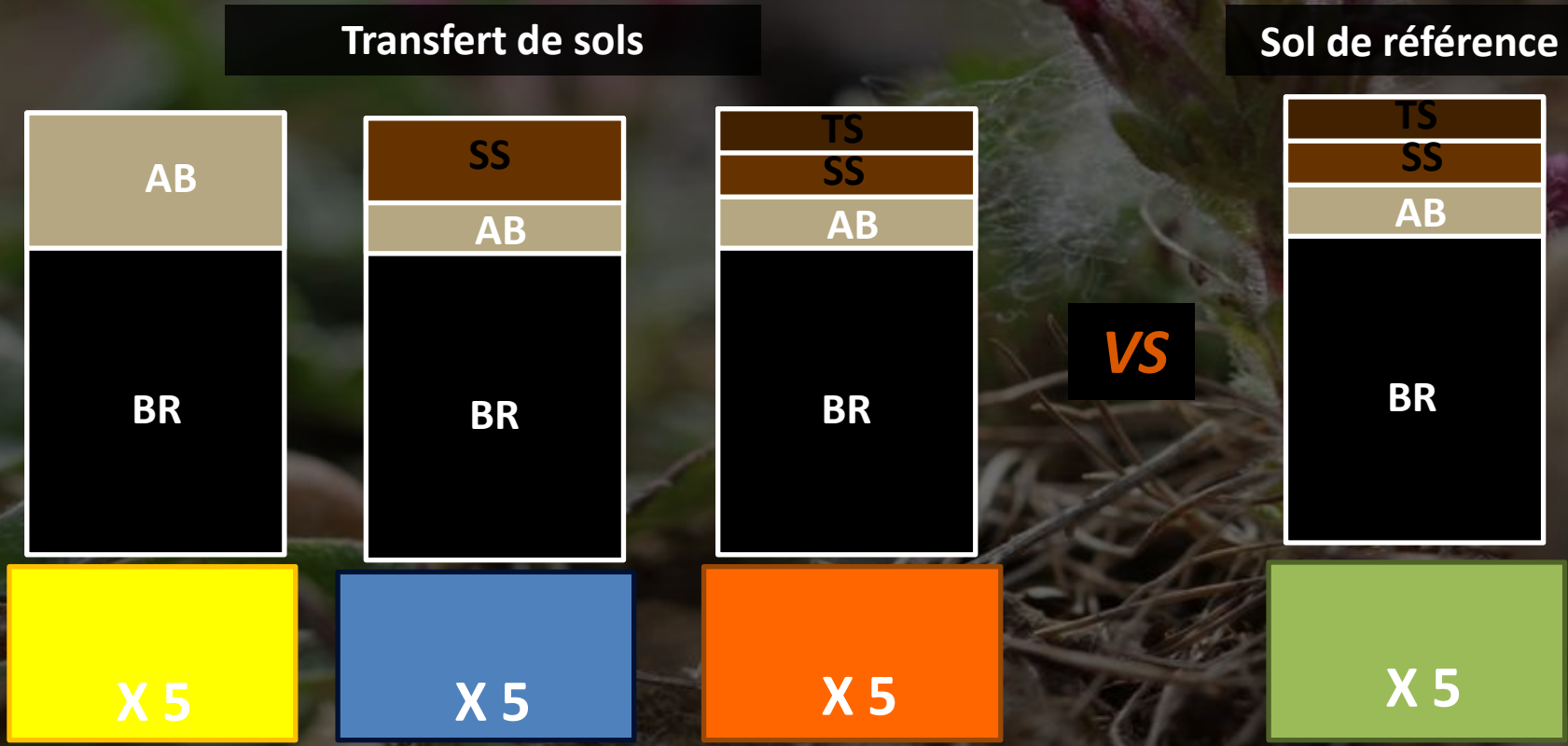
- Organisation du profil
- Paramètres physico-chimiques (surface)
- Diversité fonctionnelle catabolique des communautés microbiennes
- Dynamique qualitative et quantitative de la matière organique (MOP)
= Mix Indicateurs lents (pédogénèse) et rapides (biodiversité)



Estimer la vitesse de reconstitution du fonctionnement global du sol

Protocole expérimental

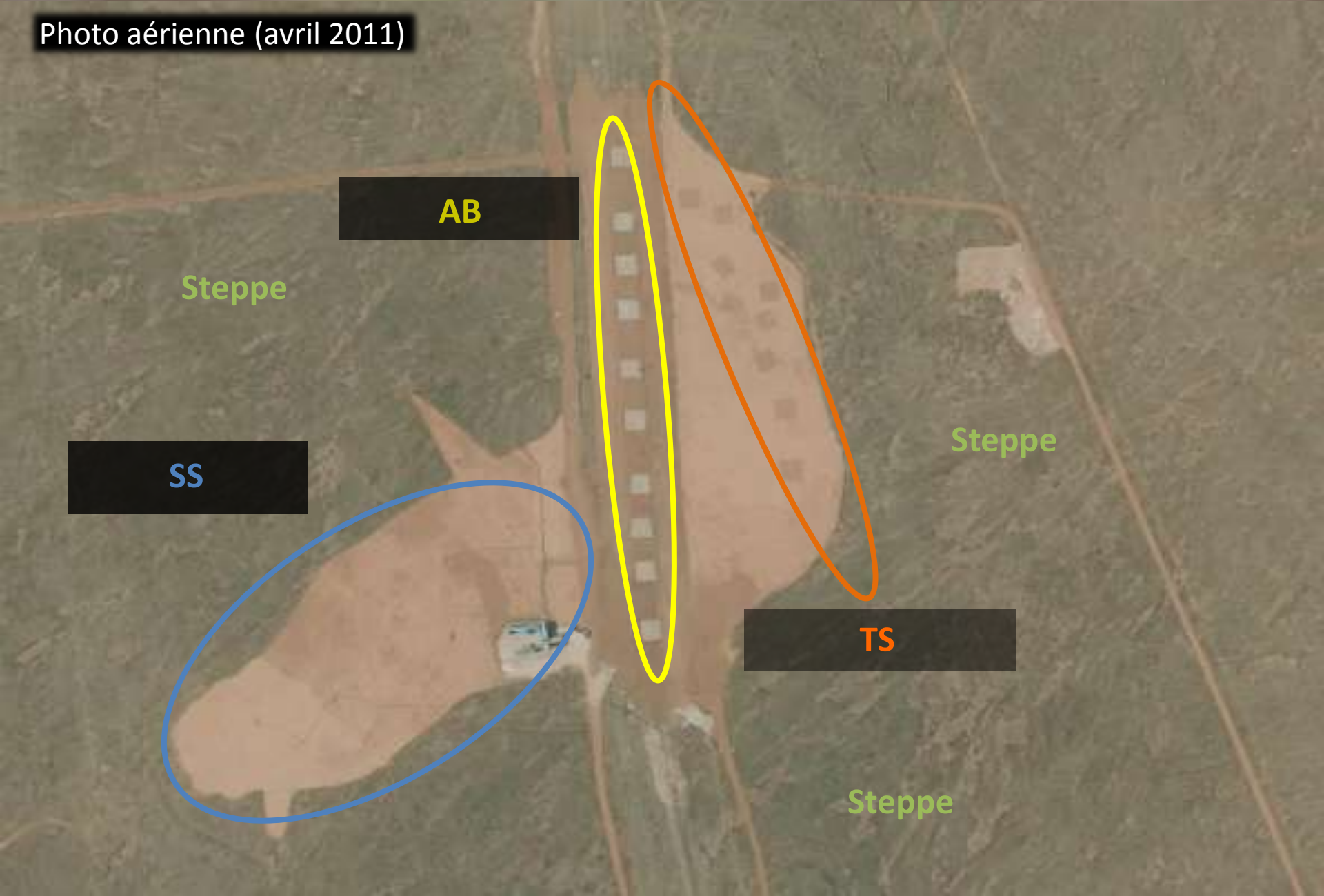
- Transfert direct au printemps + ratio 1:1



Pédogénèse naturelle : 10 000 ans !!!!

Impacts du transfert ?

Photo aérienne (avril 2011)



AB

Steppe

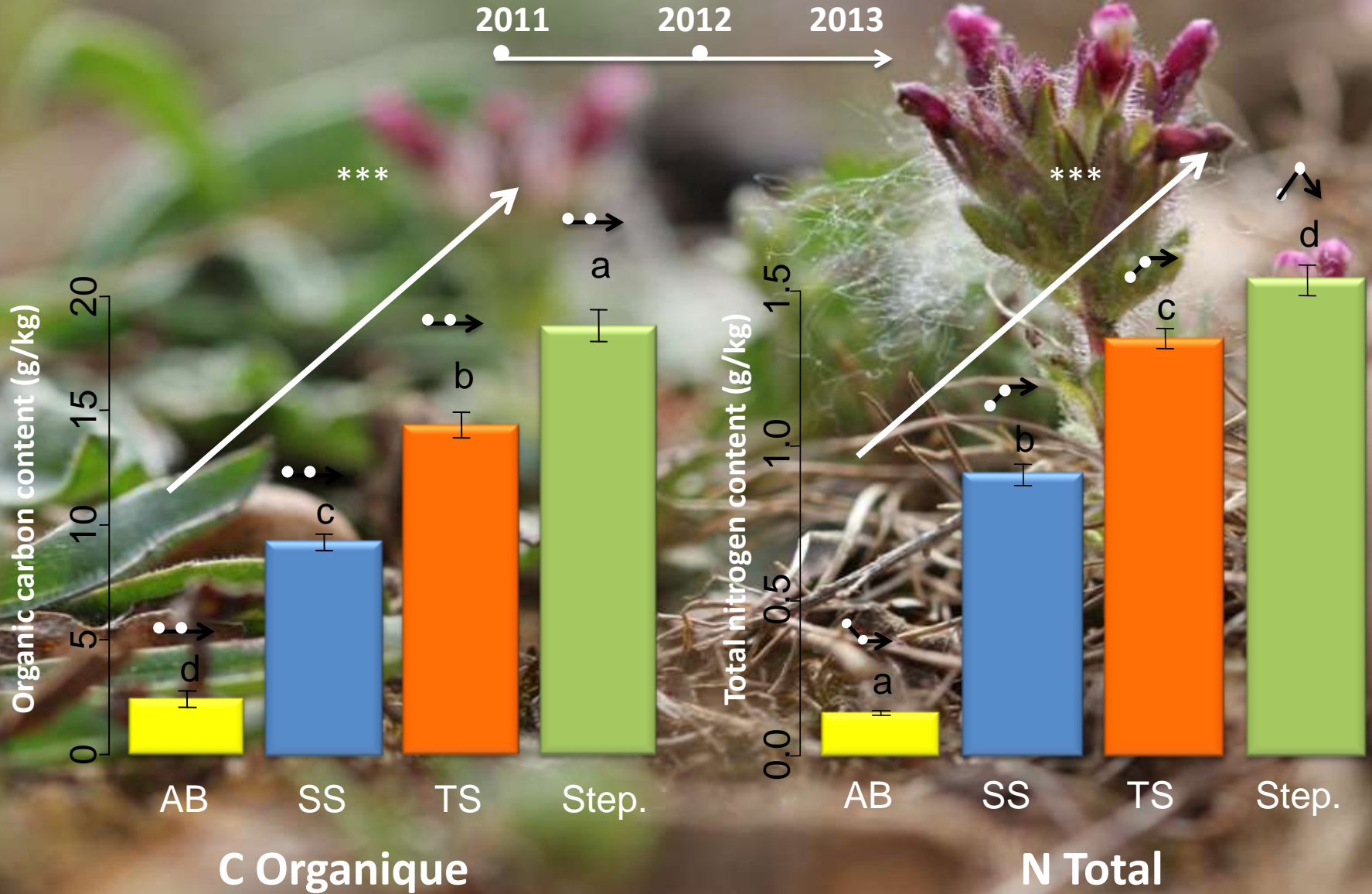
SS

Steppe

TS

Steppe

Résultats – Carbone organique & azote total → 2013

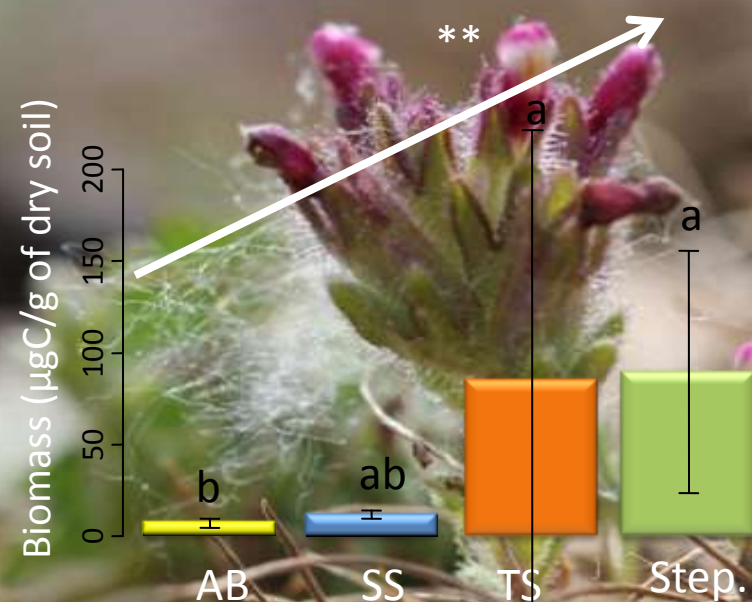
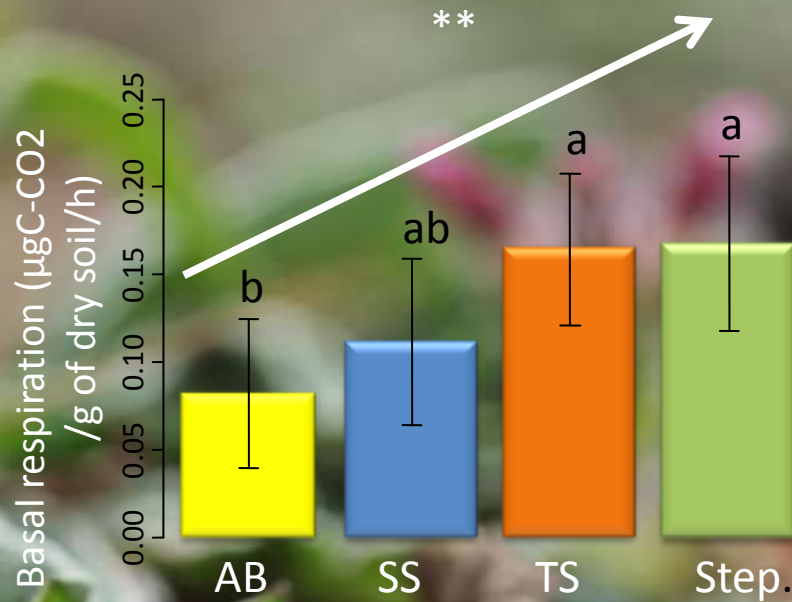


Résultats – Matières organiques particulières (MOP) → 2013

MOP = Forte proportion C
→ sauf pour AB
→ Pas d'apport frais pour AB



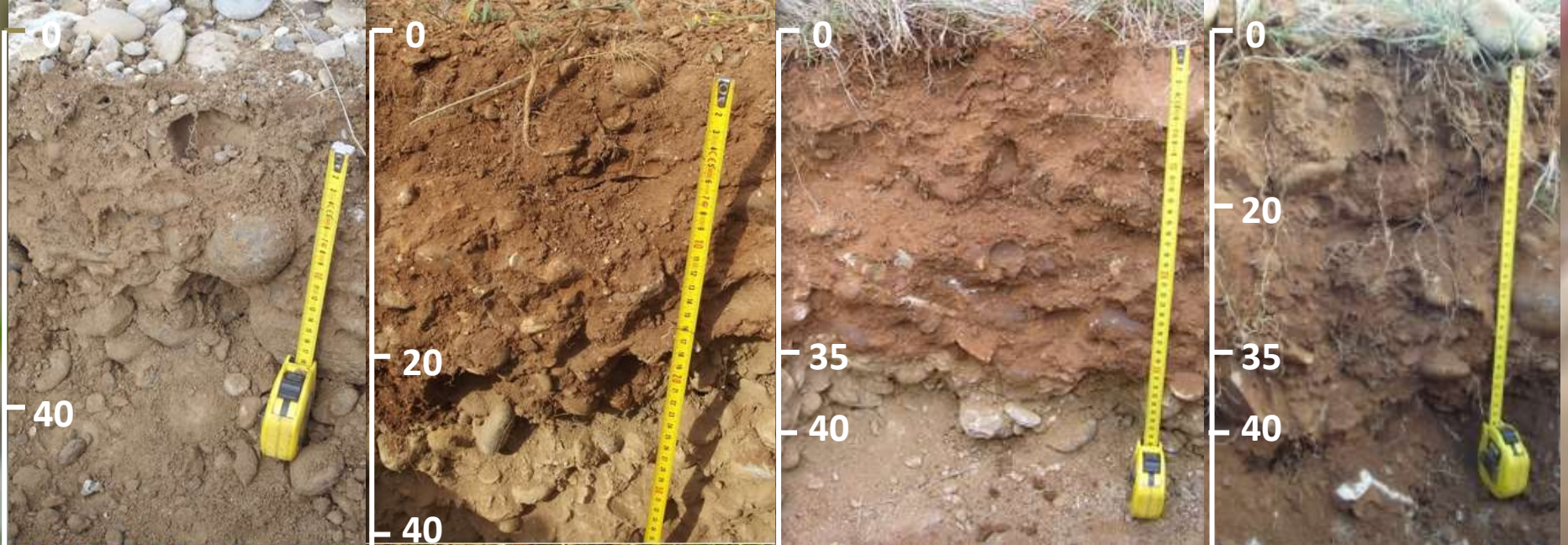
Résultats – Activité microbienne → 2013



AB → Faible biomasse microbienne
+ « communauté microbienne plus jeune »

Résultats – Profils de sol

Prof. (cm)



Conclusion

- Priorité à la gestion durable, à la conservation et à la sauvegarde sur la réhabilitation et la restauration !

- Retrouver les ingénieurs de l'écosystème pour relancer les processus majeurs de la pédogénèse (vers-de-terres, fourmis, bactéries fixatrices d'azotes, champignons, etc.)

