

# 3 ACCA

THIRD AFRICA CONGRESS ON  
CONSERVATION AGRICULTURE  
5-8 June 2023 | Rabat, Morocco



## CONSERVATION AGRICULTURE IN THE SEMI-ARID REGION OF MOROCCO: EFFECT OF TILLAGE SYSTEMS ON SOIL PHYSICAL PROPERTIES

El Mekkaoui Abdelali <sup>1,3,\*</sup>, Moussadek Rachid <sup>1,2</sup>, Mrabet Rachid <sup>1</sup>, Douaik Ahmed <sup>1</sup>, Chakiri Said <sup>3</sup>  
and Zouahri Abdelmjid <sup>1</sup>

<sup>1</sup> National Institute of Agricultural Research (INRA), Morocco

<sup>2</sup> International: Center for Agricultural Research in the Dry Areas, Rabat, Morocco

<sup>3</sup> IbnTofail University, Faculty of Science, Kenitra, Morocco

\* Corresponding author, E-mail: [abdelali.elmekkaoui@inra.ma](mailto:abdelali.elmekkaoui@inra.ma), Phone: +212604103436



Theme:  
Building a Resilient Future in Africa  
through Conservation Agriculture and Sustainable  
Mechanization

### Organizers



### In Collaboration with



### Gold Sponsors



### Silver Sponsors



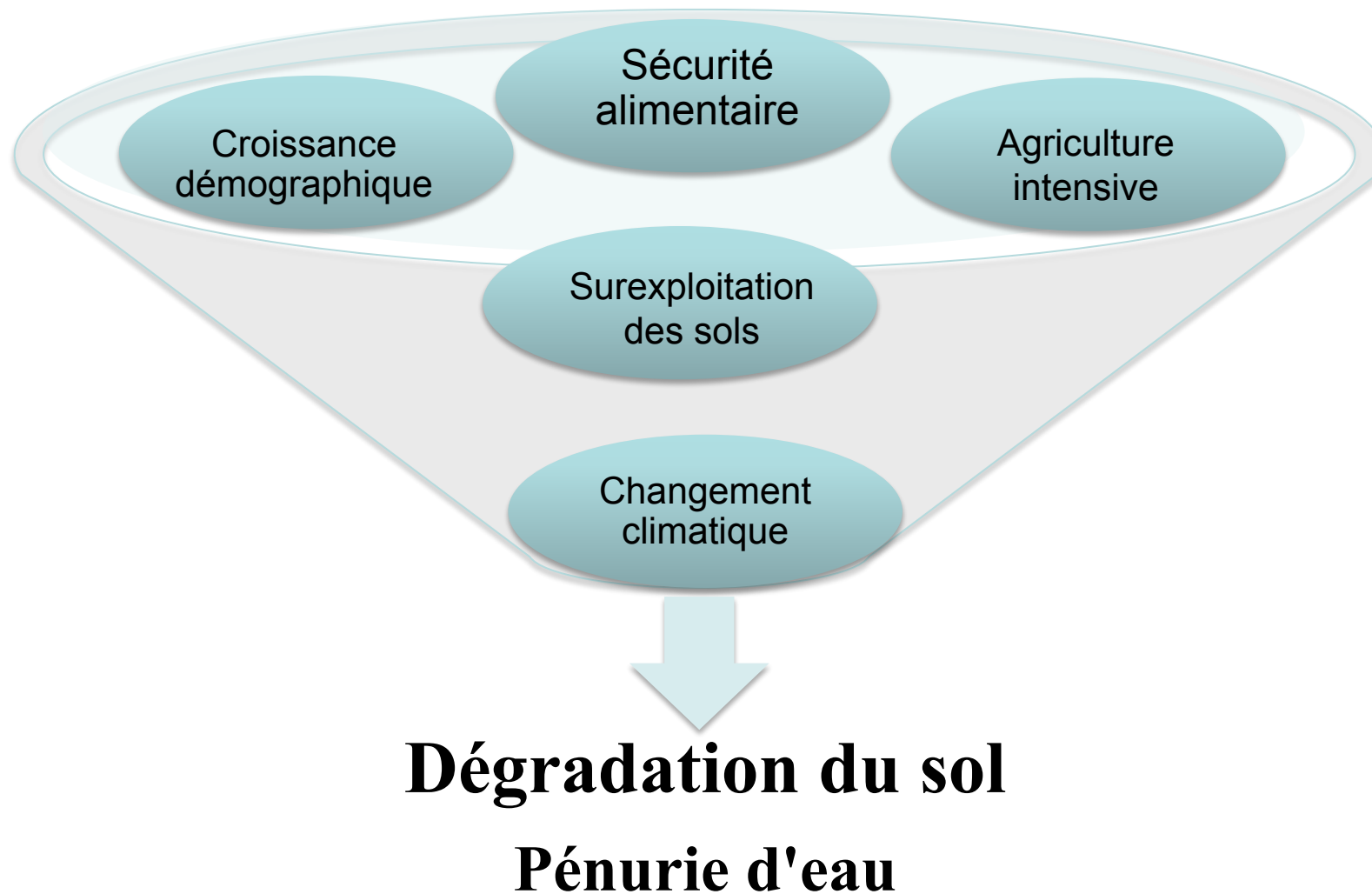
### Bronze Sponsor



# Plan de la présentation

1	Introduction
2	Présentation de la région
3	Méthodologie
4	Analyses au laboratoire
5	Résultats et Discussion
6	Conclusion

# Problématique & Sujet de recherche





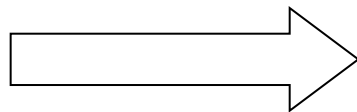
# Problématique & Sujet de recherche

Dégradation du sol  
Pénurie d'eau

SOLUTION

□ Hypothèse : - Application de semis direct (NT)

□ Objective



Etudier

Effet de NT

Comparer NT et CT

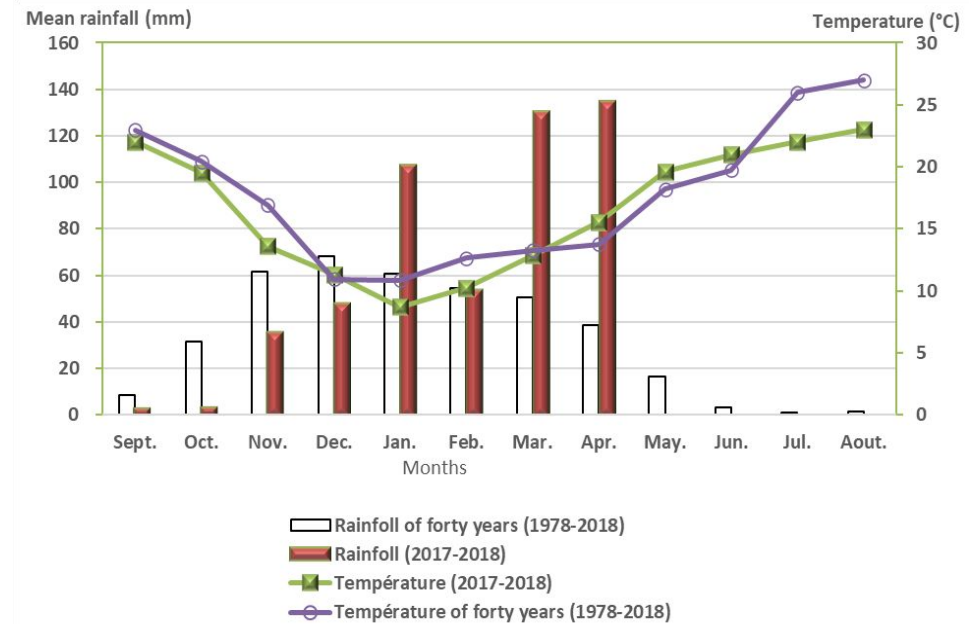
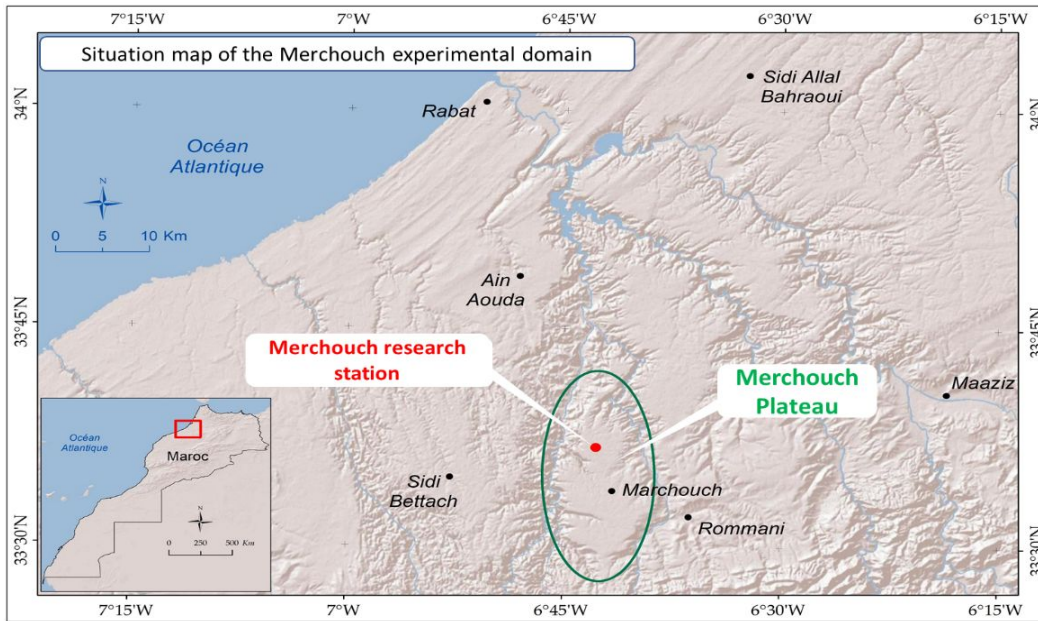
# Choix de site expérimental : Site Merchouch

## Essais comparatifs à long terme entre NT & CT



- L'expérimentation est installée sur ce site depuis 2005
- L'essai de longue durée est réalisé sur deux parcelles adjacentes de 200 m de longueur et de 100 m de largeur chacune
- Les parcelles sont clôturées et sans pâturage
- La rotation pratiquée est légumineuses/céréales
- La conduite des cultures était similaire dans les traitements CT et NT.
- Le travail du sol conventionnel (CT) avec (Stubble Plow) et (Cover Crop), effectué en parcelles labourées sur les premiers centimètres (de 10 à 15 cm de profondeur)
- NT qui consiste en une ouverture de 2 à 3 cm du sol pour déposer la semence à une profondeur de 5 cm, réalisé par un semoir spécial semis direct

# Site de recherche



Le site expérimental Merchouch (situé à 33,567 ° de latitude N et 06,633 ° de longitude W, et se trouve à 255 m au-dessus du niveau moyen de la mer)

- **Climate : semi-arid**

- **Précipitations : 295 mm (moyenne annuelle)**
- **Température : Varie entre 5°C et 31°C (TM° : 18°C)**
- **Vents : De l'Ouest et Sud-Est : Chergui**



# Agriculture de conservation (AC)

Les cultures ne demandent ni charrue ni disque... ils exigent un bon état du sol pour la germination et la croissance.

**est un système de culture qui peut empêcher la perte de terres arables tout en régénérant les terres dégradées, pour une productivité améliorée et soutenue, des profits accrus et la sécurité alimentaire tout en préservant et en améliorant la base de ressources et l'environnement**



1. Minimiser la perturbation du sol, compatible avec une production durable.
2. Maximiser la couverture de la surface du sol par la gestion des cultures, des pâturages et des résidus de culture.
3. Stimuler l'activité biologique par la rotation des cultures, les cultures de couverture et la gestion intégrée des nutriments et des ravageurs.





# Semis direct (NT)

Le semis direct se définit par une absence totale de travail du sol (ni retournement, ni décompactage, ni préparation de lit de semence). Les caractéristiques physiques du sol favorables au développement des cultures sont obtenues uniquement par l'action du climat et de l'activité biologique du sol (racines, animaux, micro-organismes) et préservées par un couvert permanent.

(Boudiar,2013).

# Méthodes

## Caractérisation physico-chimique des sols



Humidité du sol  
gravimétrique



Stabilité structurale  
Le Bissonnais



Matière organique des sols  
(SOM) Walkley and Black



Granulométrie  
Sédimentation



Densité apparente  
Grossman and Reinsch

# Résultats

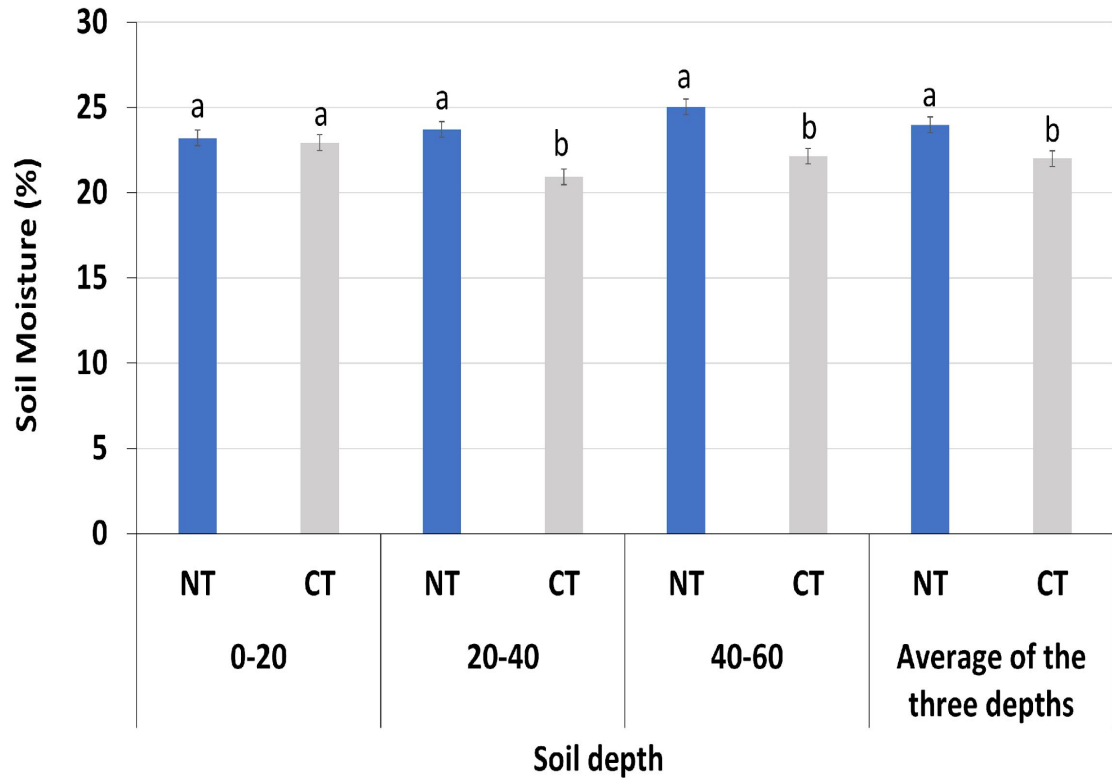
## Caractéristiques granulométriques du sol

Profile – Champ	Durée	Profondeur du sol (cm)	Argile (%)	Limon (%)	Sable (%)	Calcaire total (%)	Texture	Type de sol
SP-Site Merchouch	13 ans	0-20	51.0	36.1	12.7	2.8	Argile	Vertisol
		20-40	50.2	38.6	11.2	3.3		
		40-90	52,5	35.1	12.4	13.5		
		90-140	53	32.1	14.9	18.5		



# Résultats

## Humidité du sol



NT a significativement augmenté l'humidité du sol de 6% par rapport à CT, en particulier à 20-40 cm et 40-60 cm

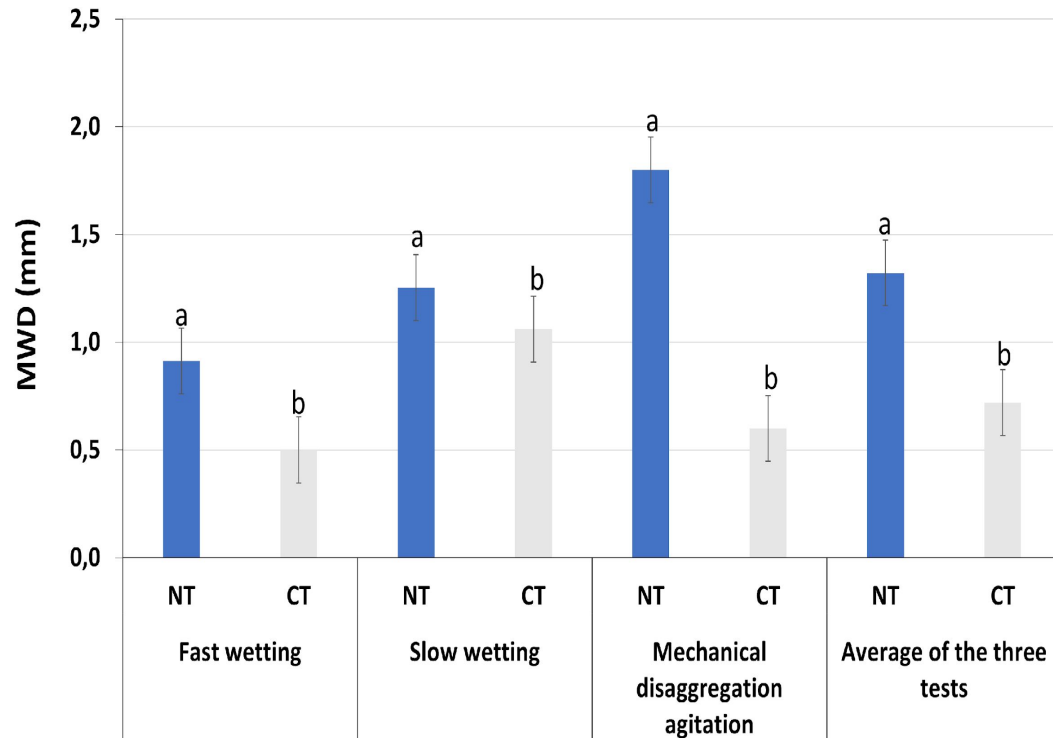
NT a un taux d'humidité qui passe de 23 % en surface à 25 % en profondeur

NT offre une meilleure rétention d'eau que le CT dans les zones à faible pluviométrie

Effet des deux pratiques culturales (NT et CT) sur l'humidité en pourcentage. Les traitements avec la même lettre ne sont pas significativement différents selon le test de Duncan ( $P < 0,05$ ).

# Résultats

## Stabilité structurelle



La stabilité des agrégats était significativement plus élevée sous NT que sous CT pour les trois essais et aux trois profondeurs

Le sol sous NT montre une valeur DMP égale à 1,8 mm, significativement plus élevée que pour les sols sous CT (0,6 mm)

NT améliore la stabilité des agrégats du sol, réduisant leur vulnérabilité à l'érosion, à la compaction et au tassement

Effet du travail du sol sur le diamètre moyen en poids (MWD) pour trois tests (mouillage rapide, mouillage lent et désagrégation mécanique) à la surface du sol (0-20 cm).

# Résultats

## Matière organique

Effet du travail du sol sur la teneur en SOM

Champ	Nombre d'années d'adoption du NT	Profondeur du sol (cm)	Matière organique des sols (%)		Taux de variation (%)
			NT	CT	
Site de Marchouche	13 années	0-5	1.81 ± 0.24a	1.35 ± 0.14b	34
		5-10	1.68 ± 0.31a	1.37 ± 0.16b	23
		10-20	1.55 ± 0.27a	1.25 ± 0.18b	24
		20-40	1.43 ± 0.21a	1.10 ± 0.24b	29
		40-60	1.25 ± 0.18a	1.00 ± 0.26b	26

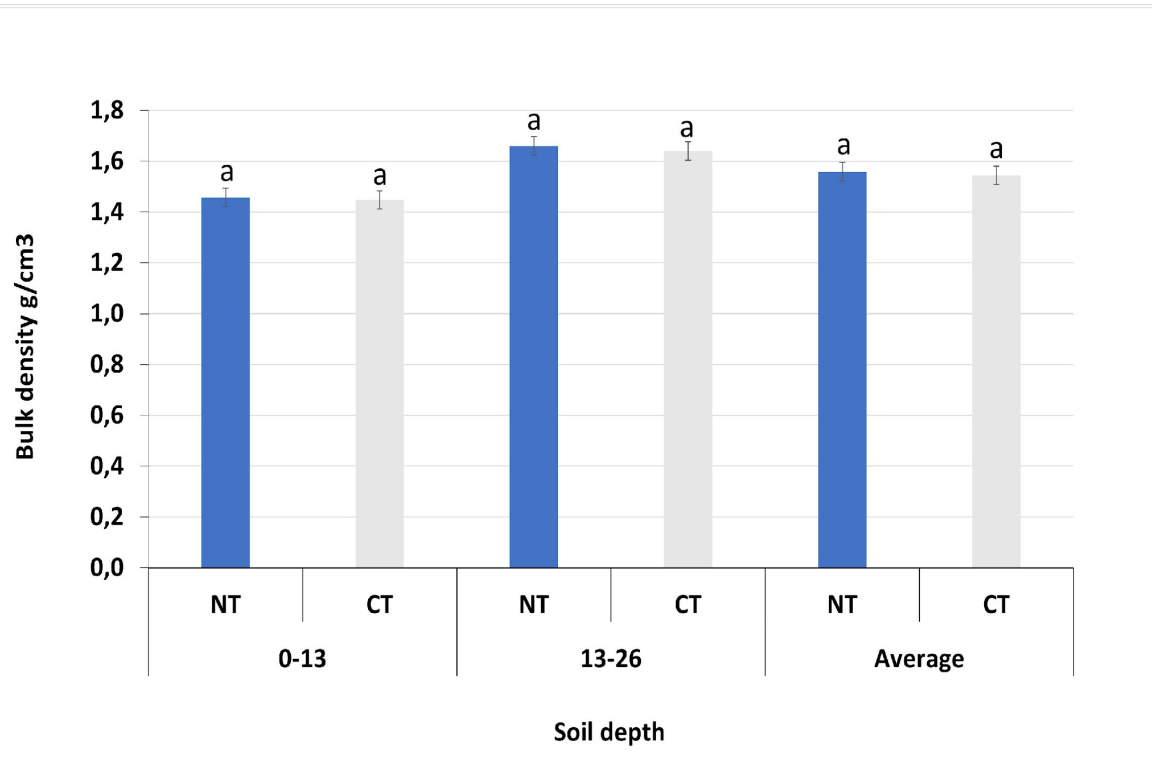
SOM est significativement plus élevé en NT qu'en CT à toutes les profondeurs

SOM diminue avec la profondeur



# Résultats

## Densité apparente



La densité apparente était élevée sous NT ( $> 1,4 \text{ g cm}^{-3}$ ) et atteignait  $1,66 \text{ g cm}^{-3}$  en 13-26 cm

La densité apparente à la surface du sol (0-13 cm) était légèrement plus élevée en NT ( $1,5 \text{ g cm}^{-3}$ )

Effet du travail du sol sur la densité apparente à 0-13 et 13-26 cm de profondeur pour NT et CT.

# Conclusion

- Cette étude démontre l'efficacité de l'agriculture de conservation en tant qu'approche de gestion durable des sols pour améliorer la quantité et la qualité de la matière organique dans les sols
- Cette étude a également montré l'existence réelle de changements positifs dans la distribution des propriétés physiques et chimiques des sols sous NT par rapport à CT
- Les résultats montrent que l'utilisation du système NT influence significativement l'accumulation de SOM, en particulier à l'horizon de surface du sol (0-5 cm). Concernant l'humidité ( $\theta_g$ ), il y a une différence significative entre les deux traitements (NT et CT) à la moyenne des trois profondeurs et surtout à l'horizon 20-40 cm, donc NT augmente la capacité de rétention d'eau
- Cette étude montre également que le diamètre moyen en poids (MWD) des 3 tests (eau, éthanol et réhumectation) et aux trois profondeurs est plus élevé pour NT par rapport à CT. Cela montre que le NT a aidé à construire une bonne structure du sol au fil du temps, ce qui est hautement souhaitable pour améliorer la productivité agricole et réduire le risque d'érosion dans les zones semi-arides.

# Recommandation

**Au vu de ces résultats, on peut recommander :**

- Prolonger cette étude, en réalisant plusieurs campagnes à différents épisodes au cours de l'année pour bien comprendre le NT
- Reformulation des politiques agricoles pour soutenir explicitement l'adoption, la recherche et le développement de l'agriculture de conservation au Maroc
- Raisonner la fertilisation sous semis direct et prendre en compte le fait l'accumulation de ces éléments en surface et les exportations de cultures

## Acknowledgments

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet INRA-ICARDA. L'équipe est reconnaissante pour le soutien technique et financier



# Thank you !

## 3 ACCA

THIRD AFRICA CONGRESS ON  
CONSERVATION AGRICULTURE  
5-8 June 2023 | Rabat, Morocco



**3ACCA Secretariat**

**African Conservation Tillage Network**

P.O Box 10375, 00100 Nairobi, Kenya.

KALRO - KABETE, Waiyaki Way.

Website: <https://africacacongress.org>

Email: [cacongress@act-africa.org](mailto:cacongress@act-africa.org)

