



# **DECISION-MAKING TOOLS IN SOIL MANAGEMENT AND PLANT NUTRITION ON-FARM RESEARCH AND OBSERVATION PLOT:**

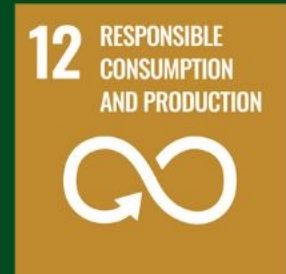
**BETWEEN REALITY AND CHALLENGES  
WEDNESDAY, MARCH 22, 2023**

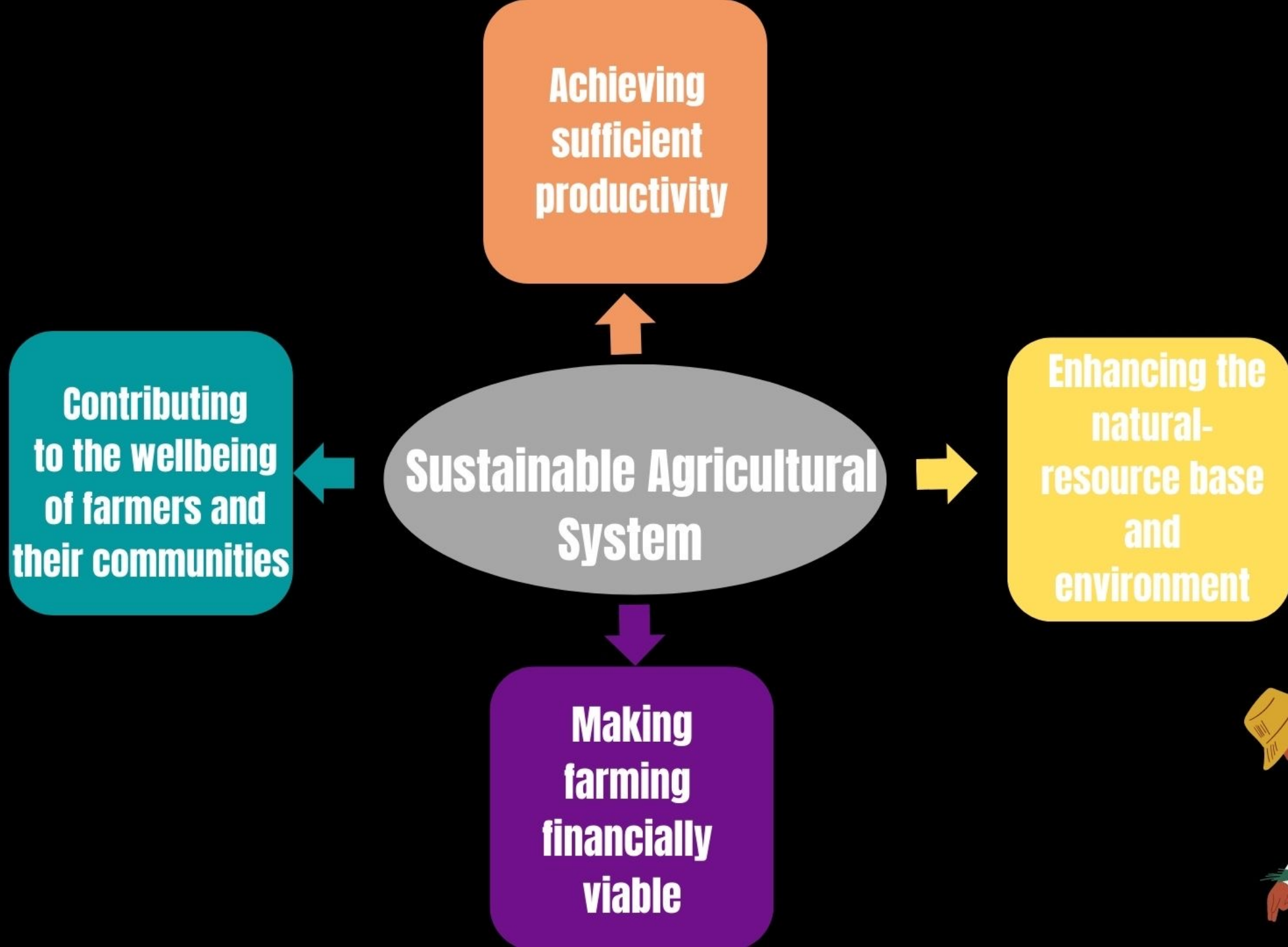
**Dr. Mouna MECHRI**

Regional Representative -North Africa : African Association for Precision Agriculture (AAPA)

# The 17 Sustainable Development Goals







**nutrient imbalance**



**salinisation and sodification**



**soil pollution**



**soil organic content**



**soil erosion**



**soil compaction**



**loss soil biodiversity**



**soil sustainable management**





# Context : Factors of Production

**Climate**

**Soil**

**Temperature**

**Light  
(Photosynthesis)**

**Rain  
(amount & time)**

**Chemical, physical and  
biological fertility**

**Growth, Development  
and Grain Yield of cereal**

**Farming practices**

**Soil preparation**

**Varietal choice**

**Sowing**

**IPM**

**Disease  
management**

**Crop rotation**

**Harvest**

**Nitrogen  
fertilization**

**Irrigation**





# Project FAO TCP RAB 3802

## Item 3. Current initiatives, new proposals and next steps on GSP pillar 1

slideshare  
a Scribd company

Home Explore

Search

Clean code for dev teams  
Write clean code with SonarQube automatically detecting vulnerabilities. Download now! SonarQube

Food and Agriculture Organization of the United Nations

GLOBAL SOIL PARTNERSHIP

**Pillar 1: Implementation of soil rehabilitation programs including SSM/SLM practices and scaling out to areas at high risk of soil degradation**

**ATTIA RAFLA**  
Direction des sols /DG-ACTA  
Webinair meeting  
18-19 Nov 2020

Near East and North African Soil Partnership (NENA)

< 1 of 26 >

⌂



## land use 2021

- The classification applied is based on the Land Cover Classification System (LCCS) that was developed by FAO.
- Data component developed through collaboration with the FRAME Consortium.



More information can be found at: <http://www.fao.org/in-action/remote-sensing-for-water-productivity/en/> Until December 2019 the base input layers (NDVI, albedo, and fAPAR) for the Level 2 (100m) products were derived from the Proba-V satellite. Proba-V was decommissioned in June 2020.



From January 2020 onwards the base input layers of NDVI, albedo and fAPAR for level 2 are derived from the Copernicus Sentinel-2 mission.

# impact evaluation

climate change      land use      cultural practices



corp/population

organic matter

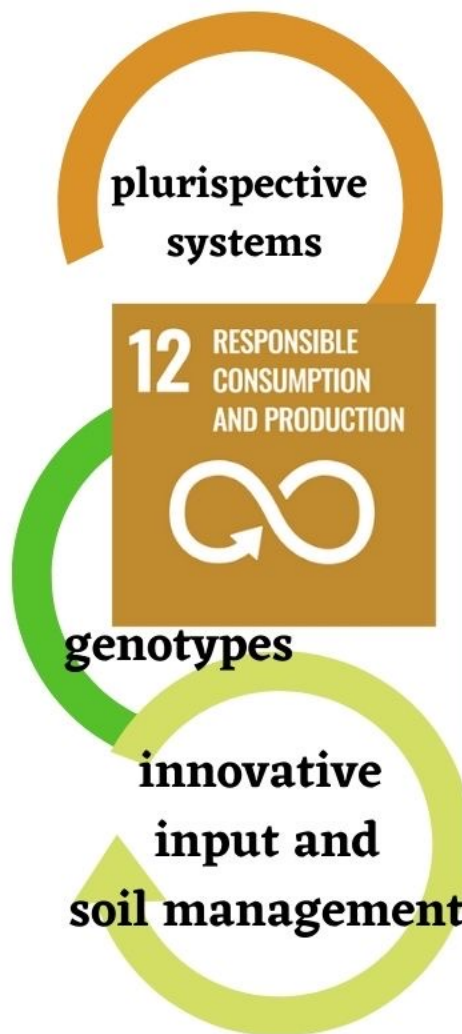
soil

soil organisme



# scientific context and objectives

propose and evaluate innovation levers



Ecosystem services

- crop production
- carbon sequestration
- nutrient cycle
- soil quality

SDG



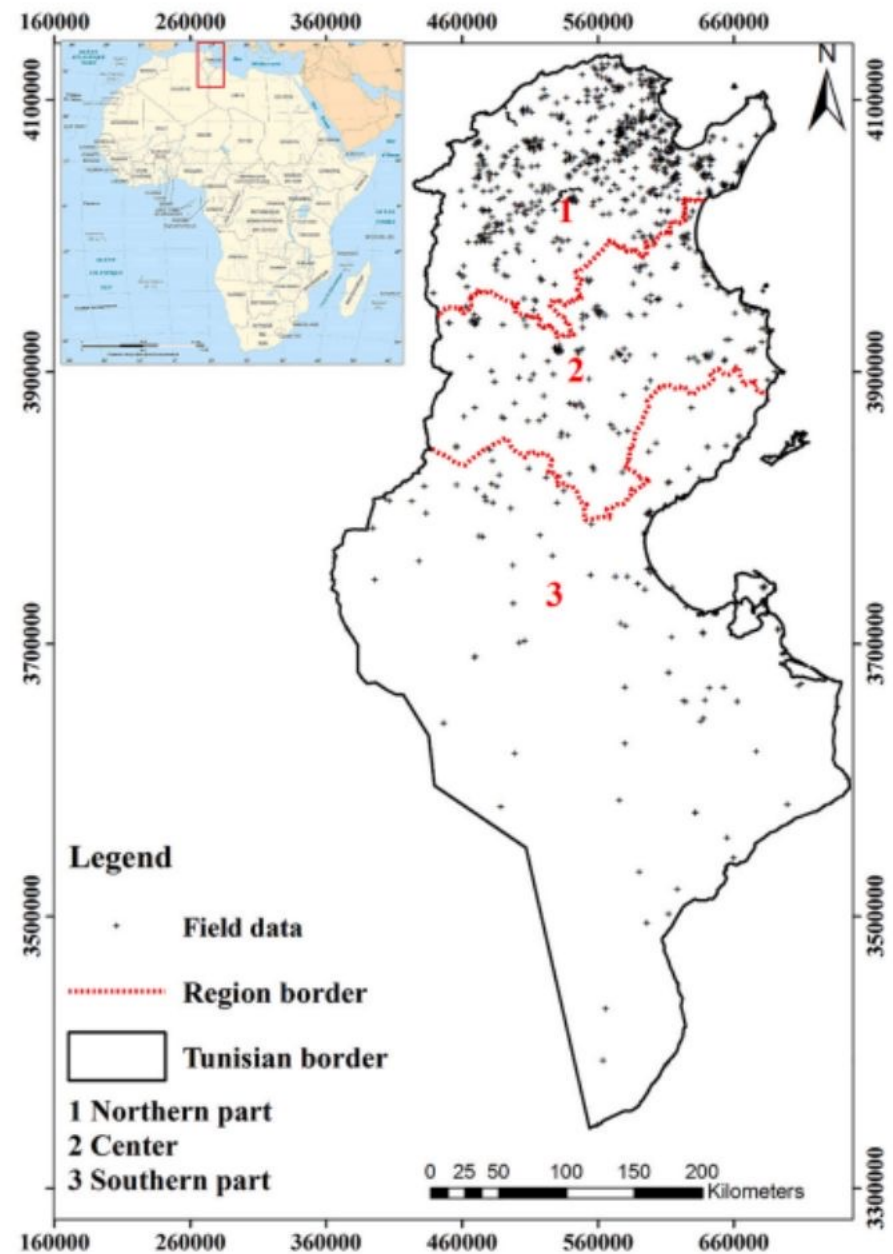
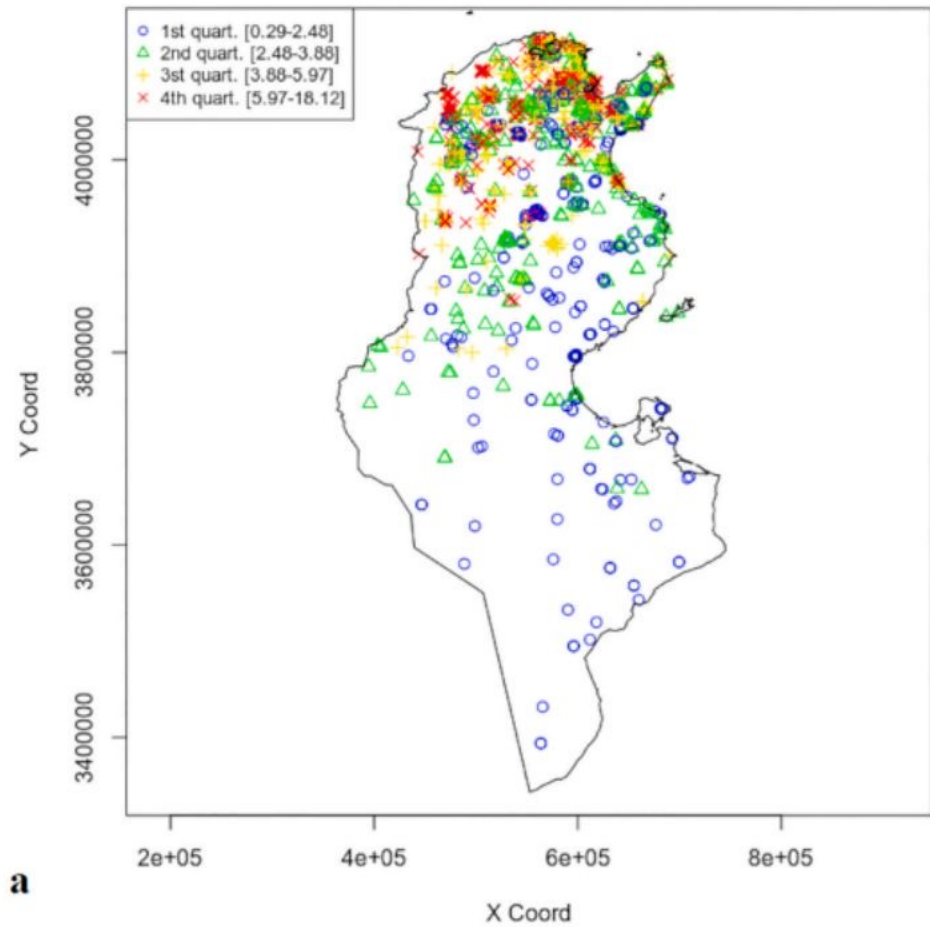
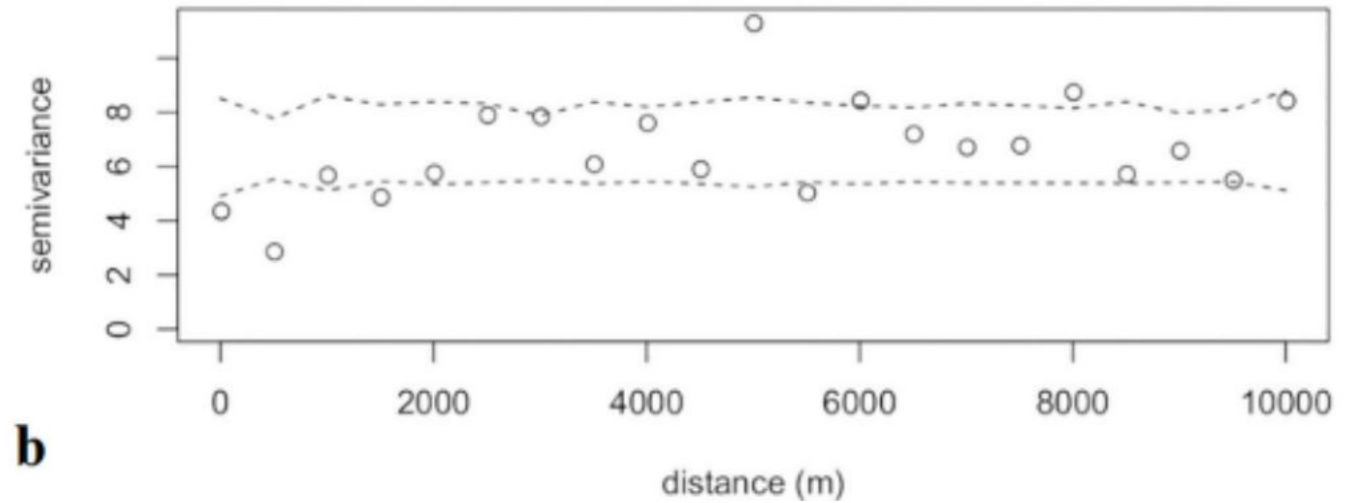


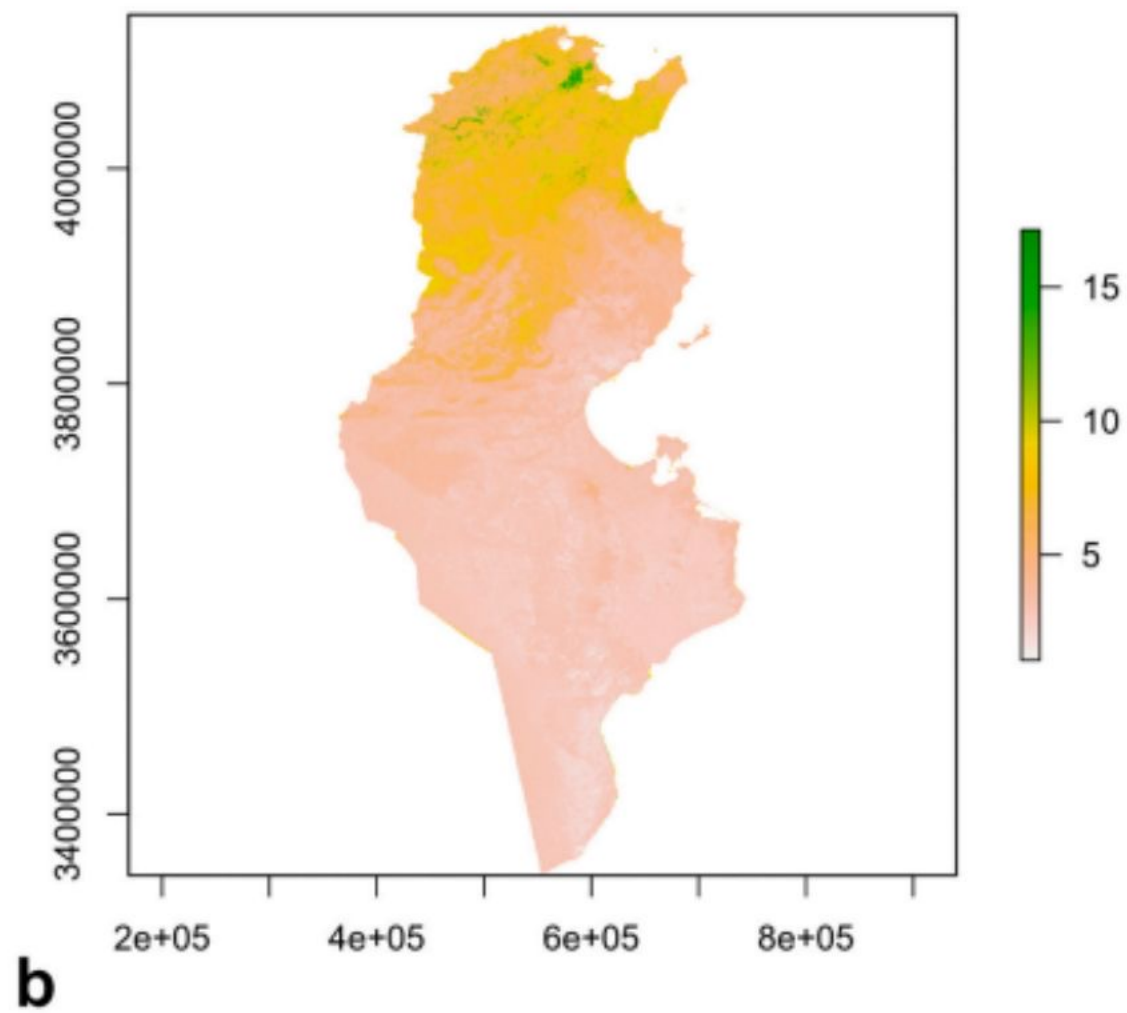
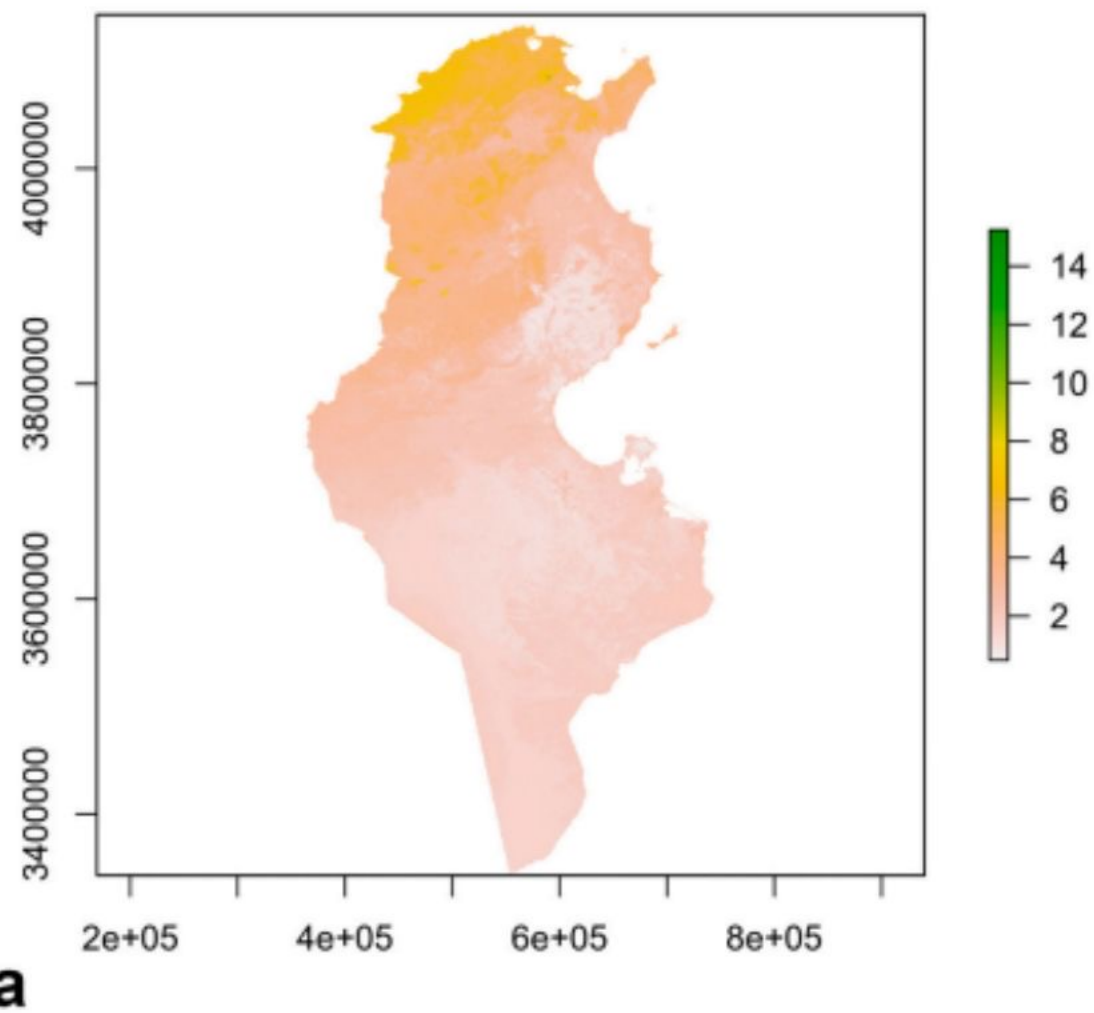
Fig. 1. Study site location, available measured SOC stocks (black point) and sub-national zoning in three regions (EPSG: 22332).



Bahri et -al., 2022



**Fig. 2.** a) Overview of the Tunisian SOC stock (0–30 cm) database ( $\text{kg m}^{-2}$ ); b) experimental semivariogram and envelopes based on permutations.



**Fig. 4.** Map at 100 m resolution of mean SOC stocks ( $\text{kg m}^{-2}$ ) as predicted by Model\_2 a); Map of related SOC prediction uncertainties calculated as prediction at 95% minus prediction at 5% b).

# Soil Proprieties MAP

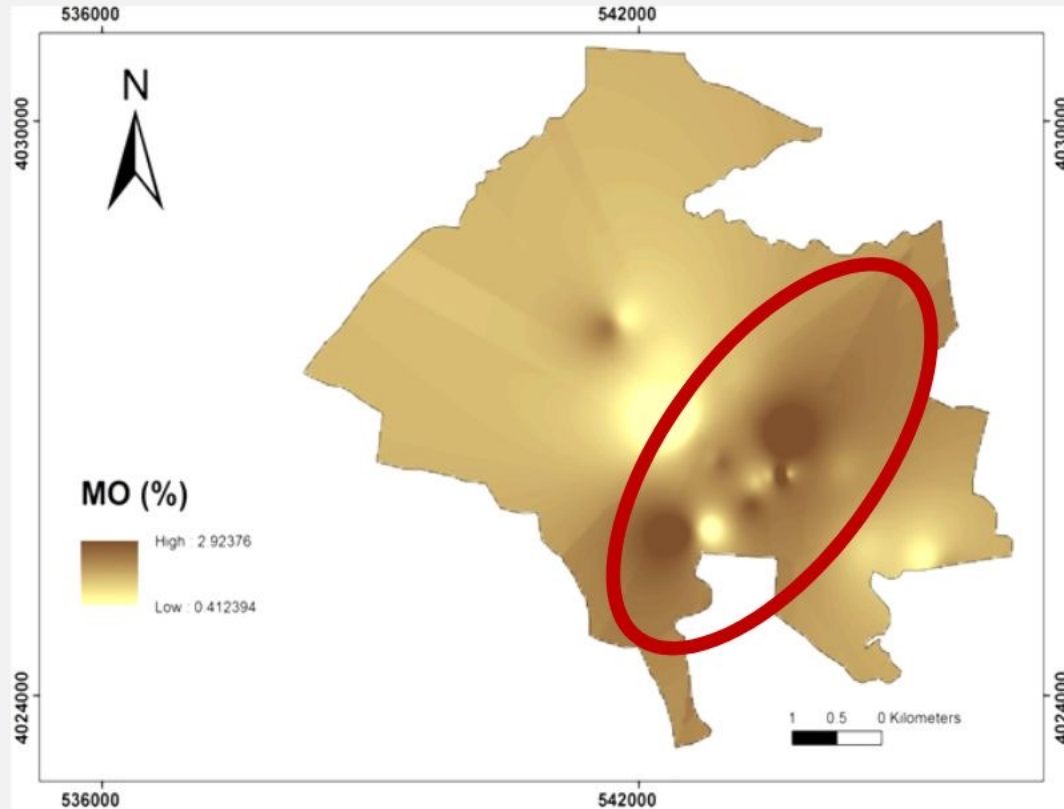
SILIANA GOVERNORATE

DELEGATION GAAFOUR AND L'AROUSSA

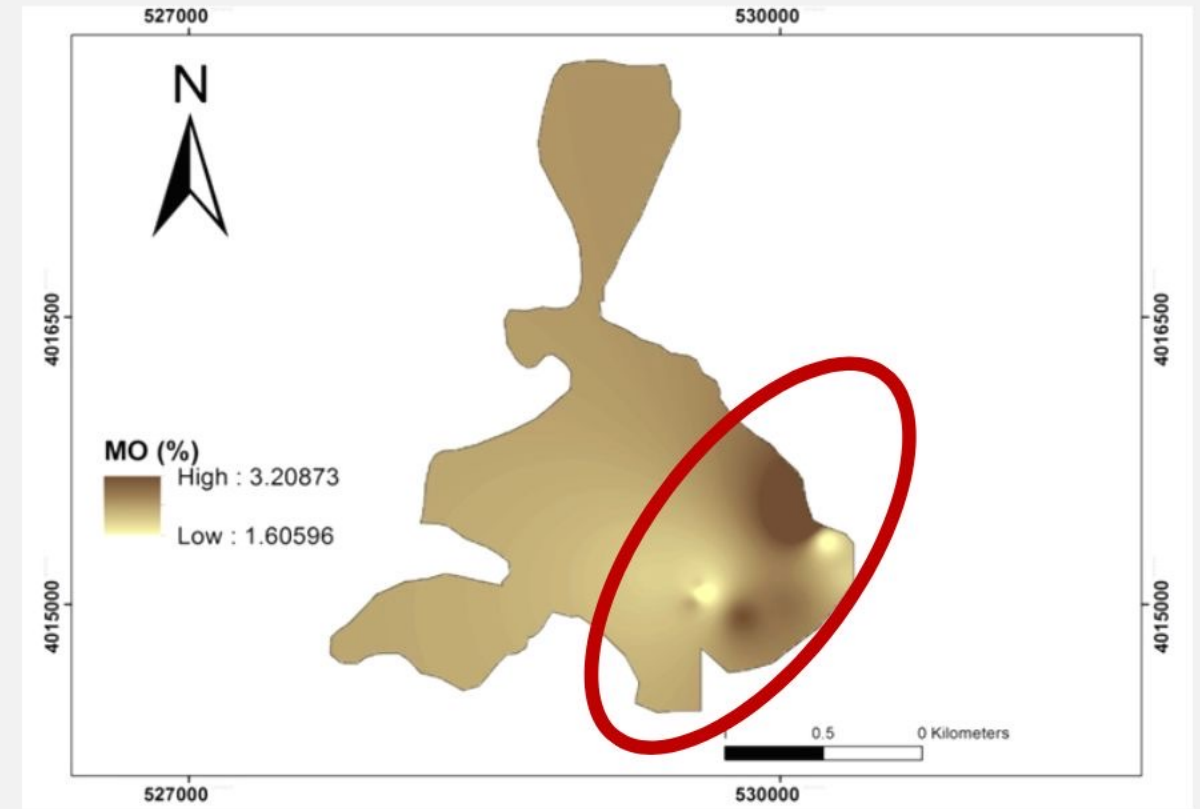


# Spatial Variation of SOM

## l'Aroussa



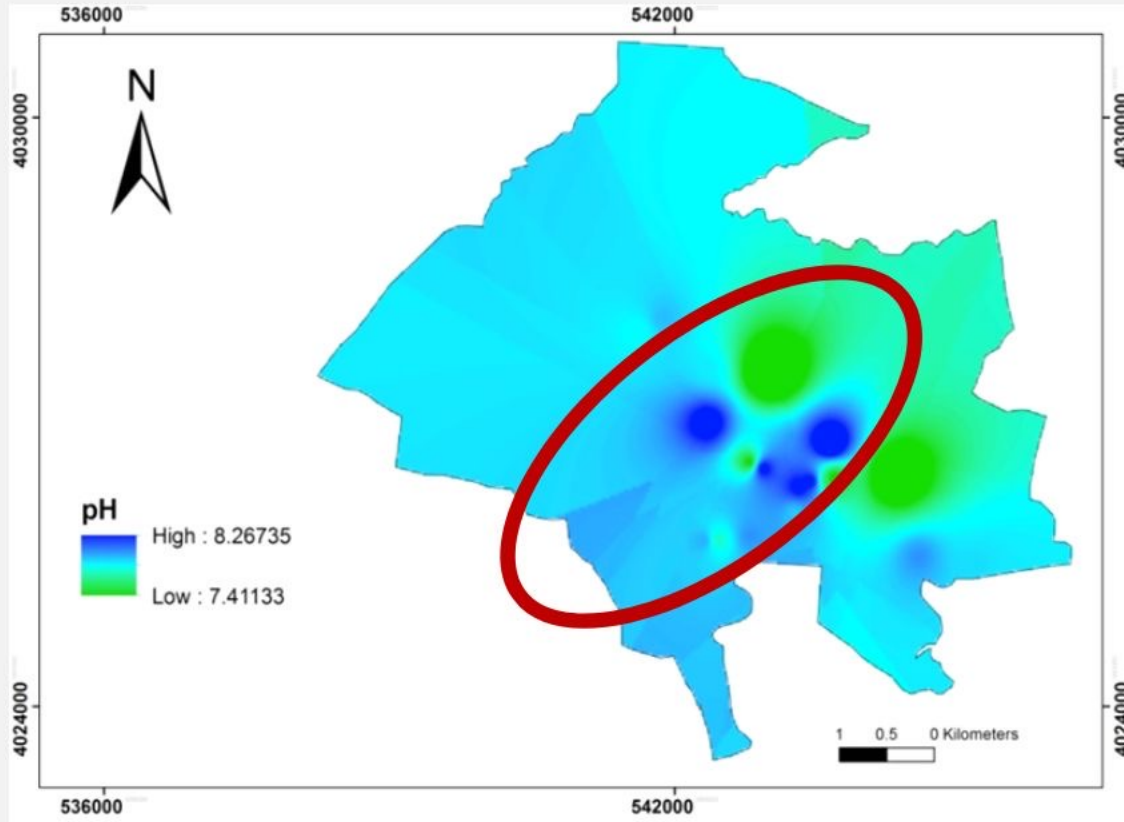
## Gaafour



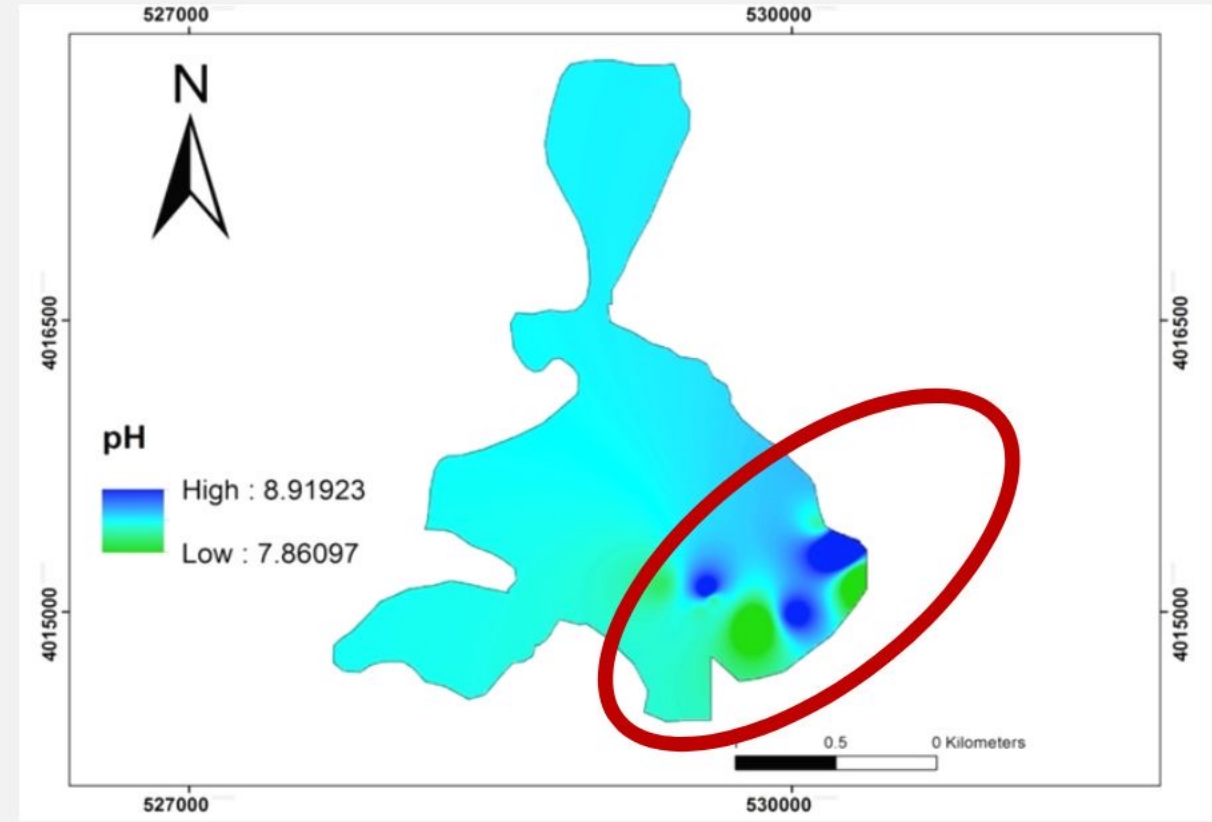


# spatial variation of pH

## l'Aroussa

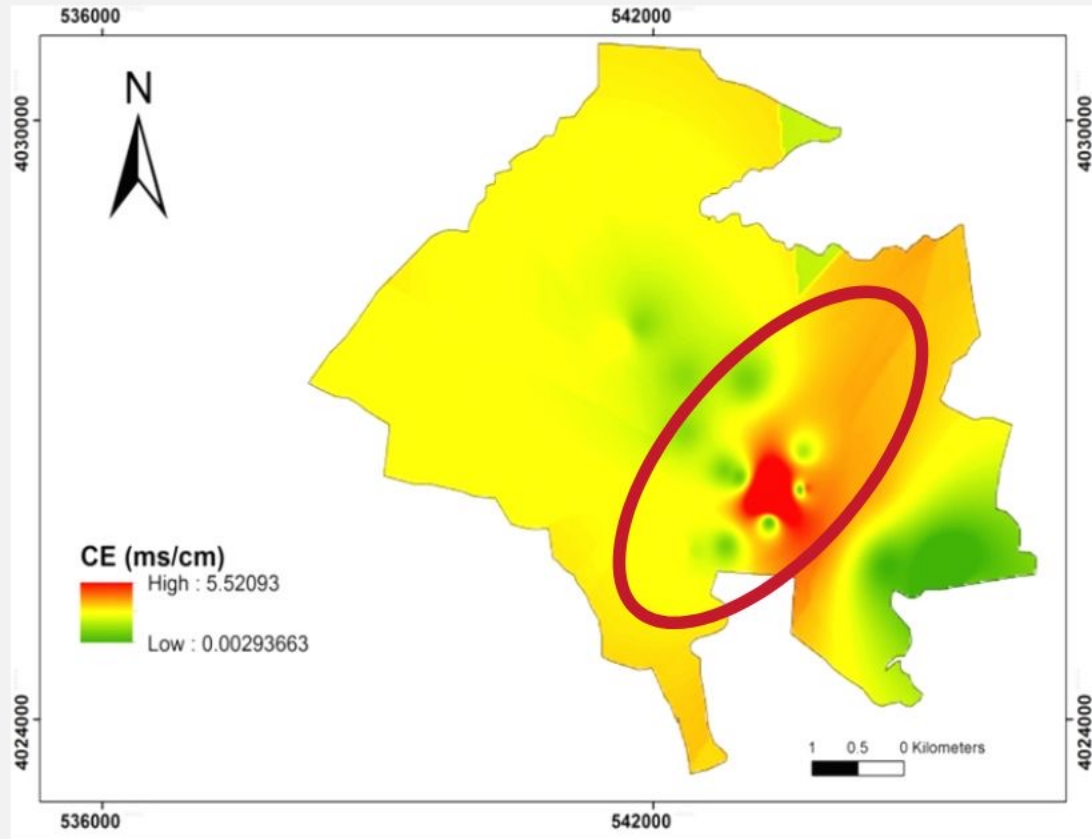


## Gaafour

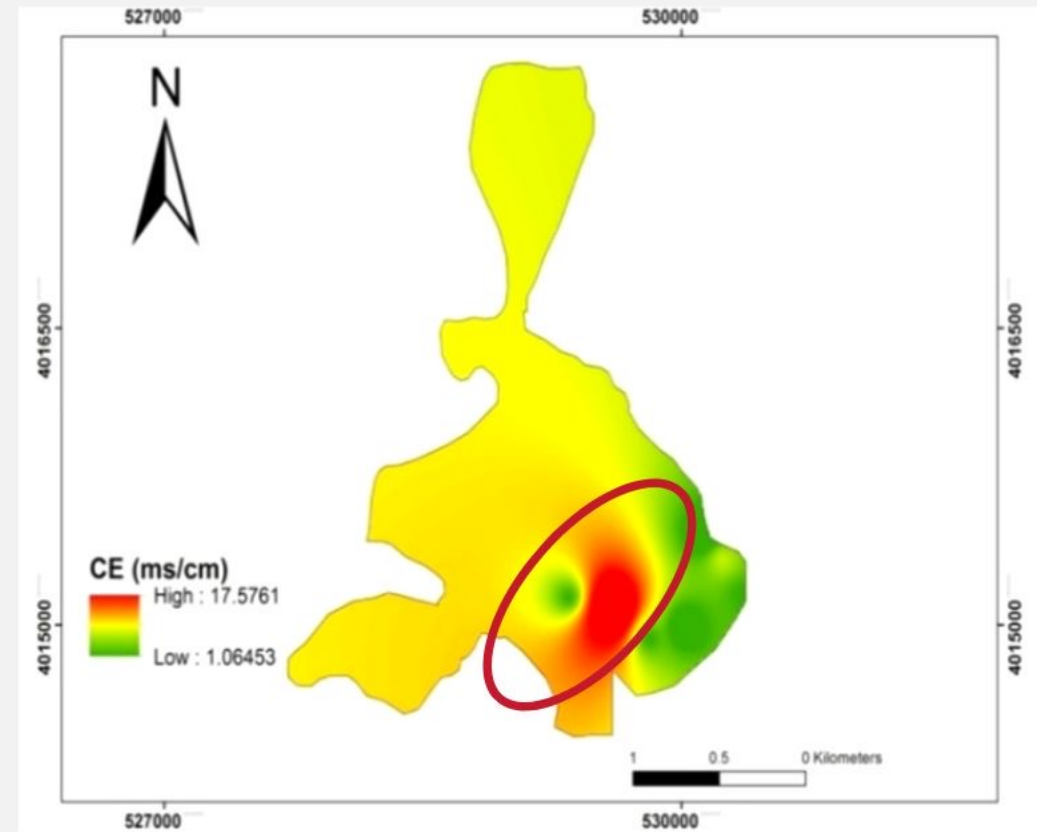


# spatial variation of EC

## l'Aroussa

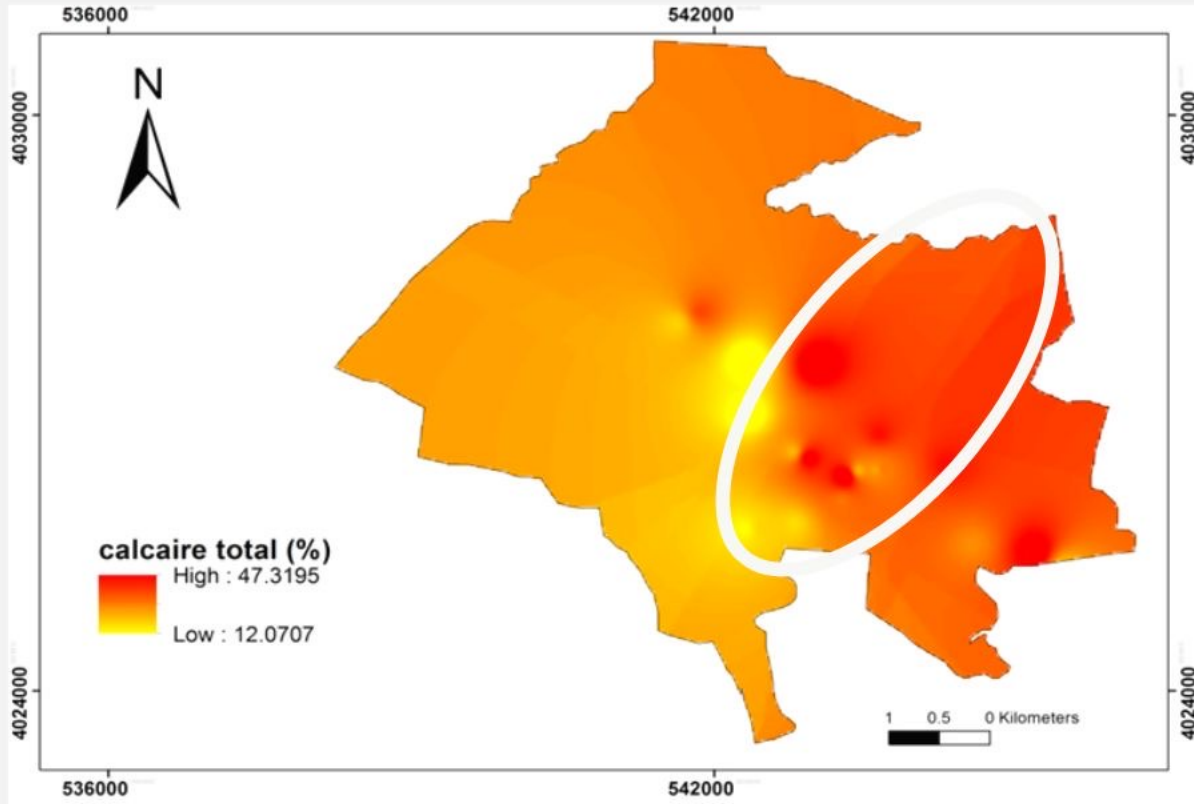


## Gaafour

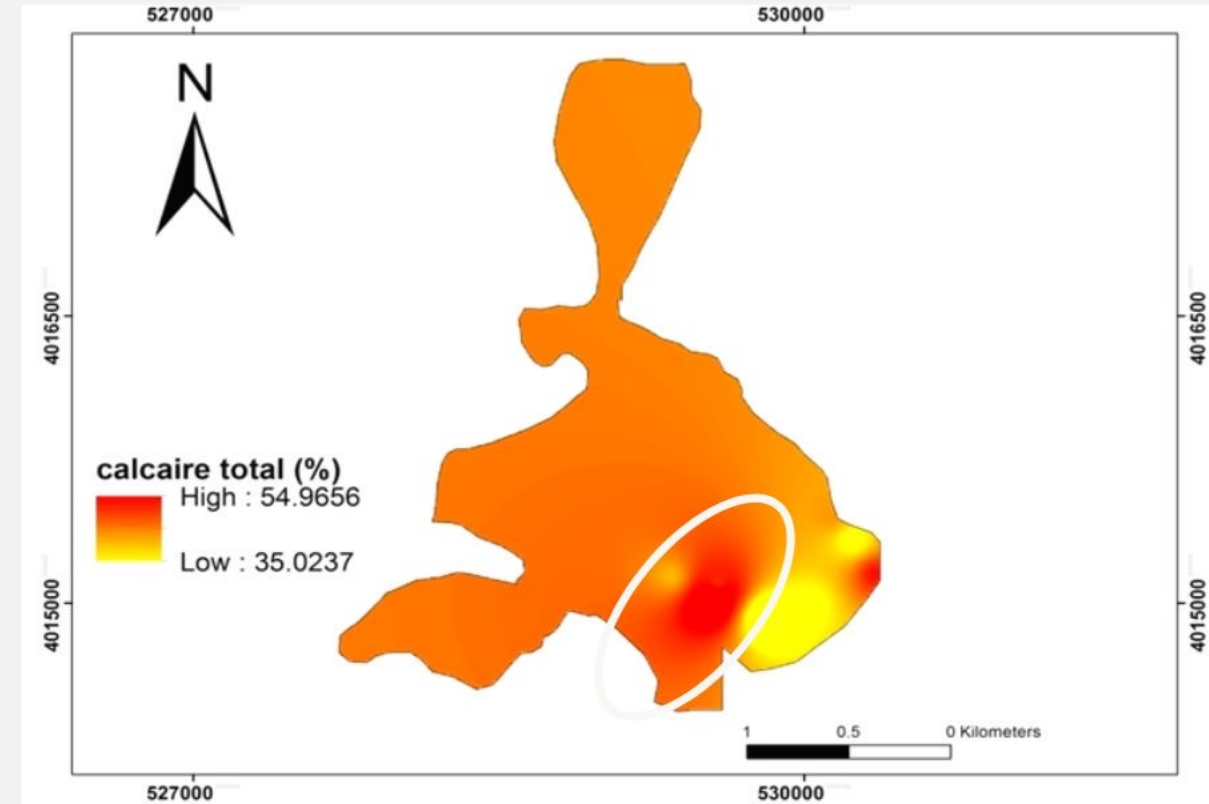


# spatial variation of total limestone

## l'Aroussa



## Gaafour

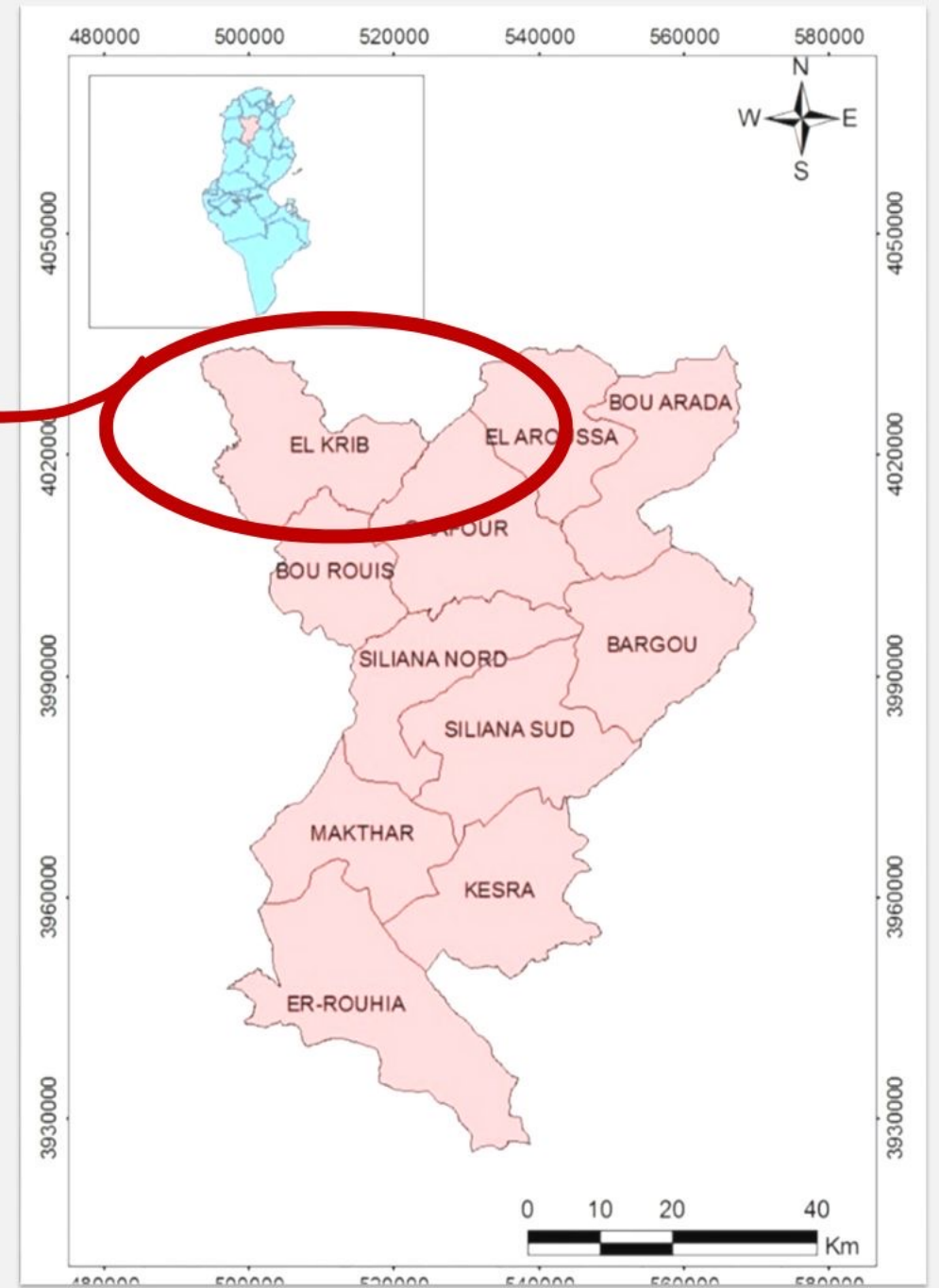
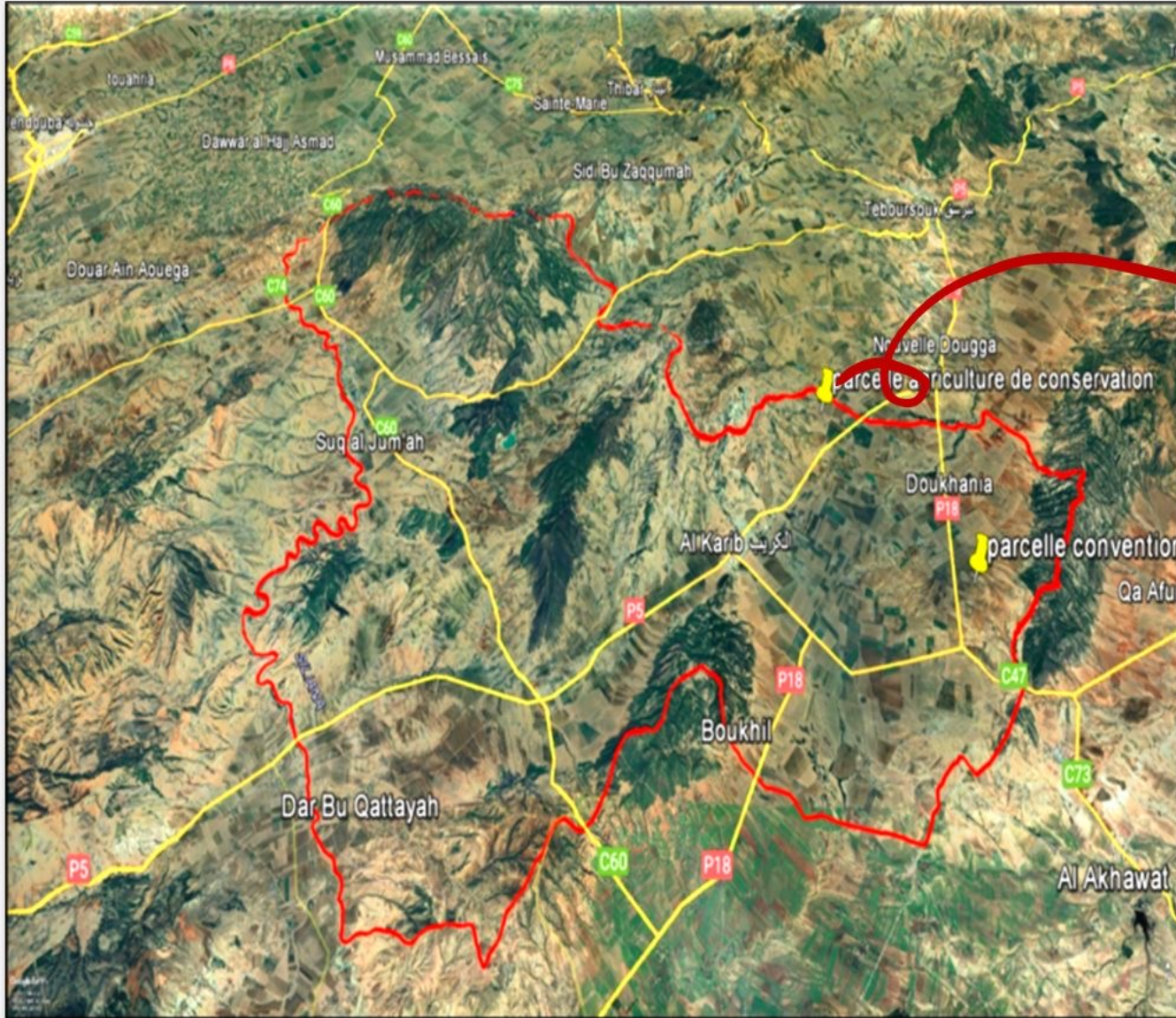


# Soil Proprieties MAP

## Siliana Governorate

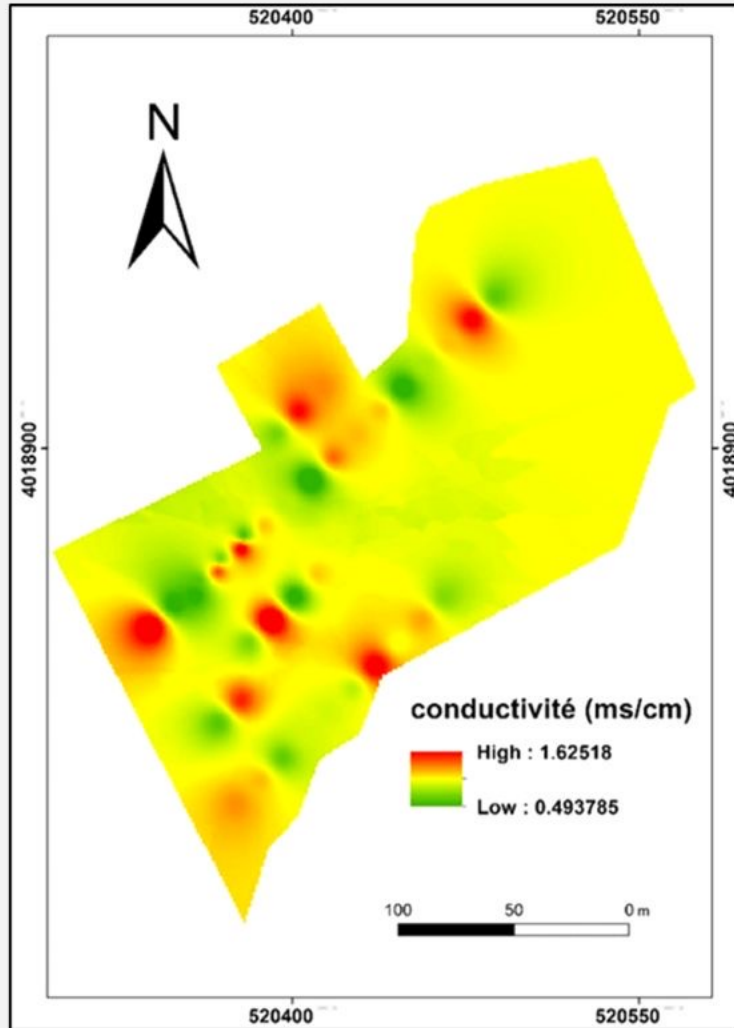
Conventional Agriculture vs. Conservation Agriculture



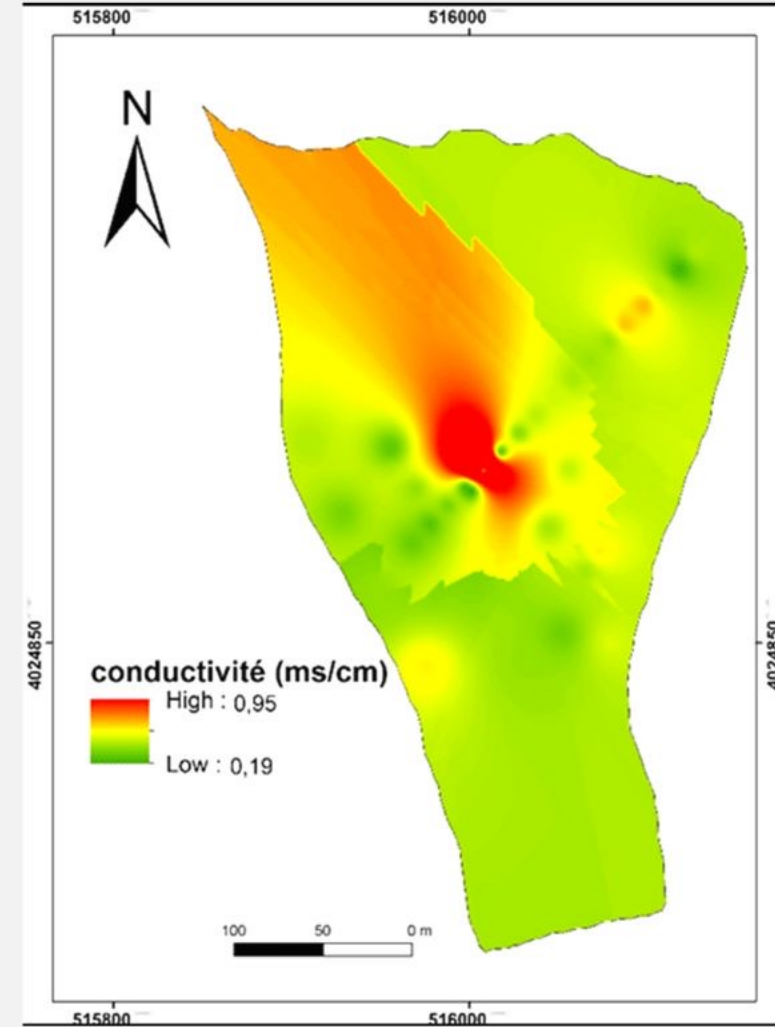


# spatial variation of EC

## Conventional Agriculture

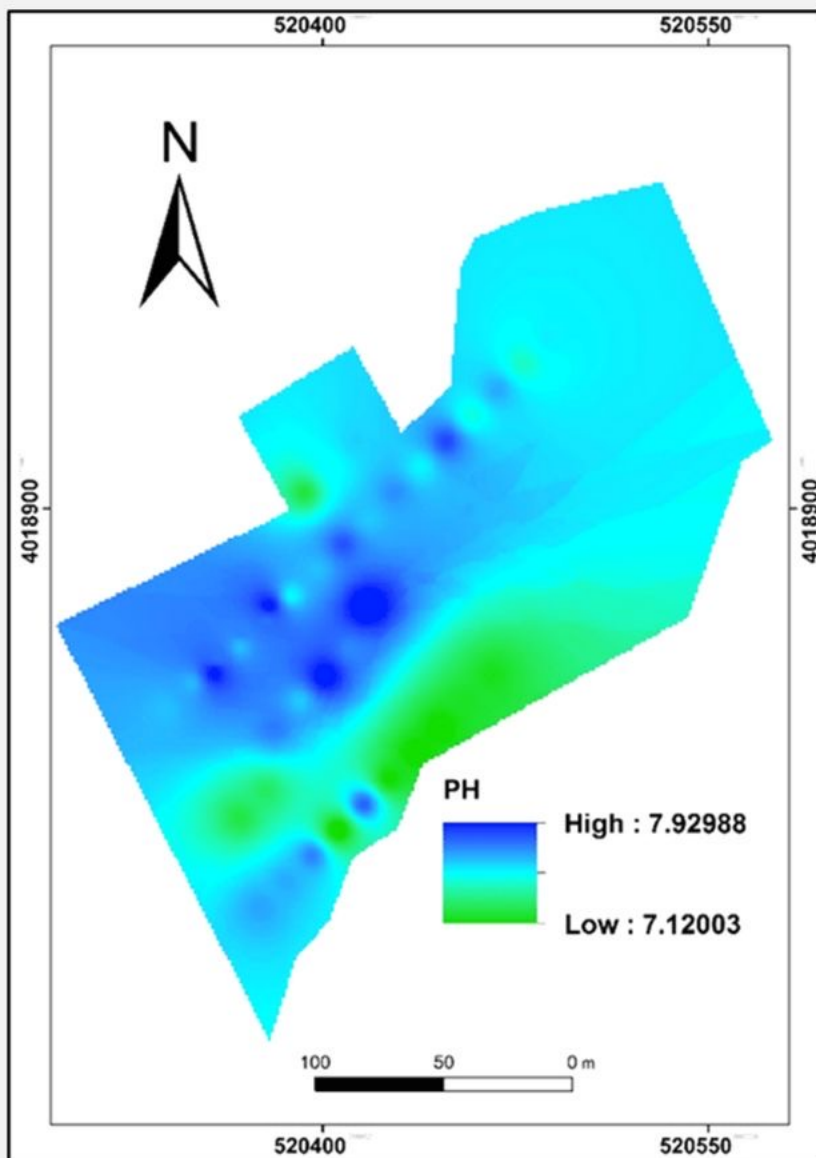


## Conservation Agriculture

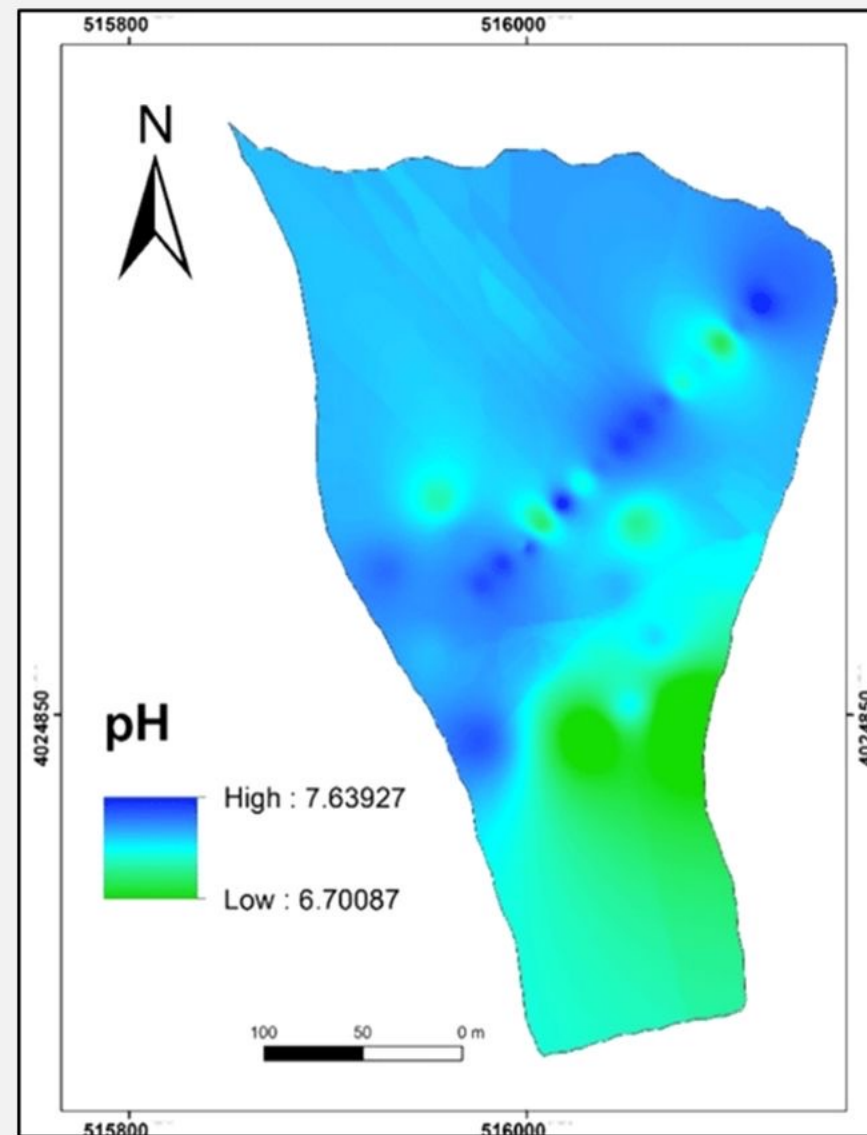


# Spatial Variation of pH

## Conventional Agriculture

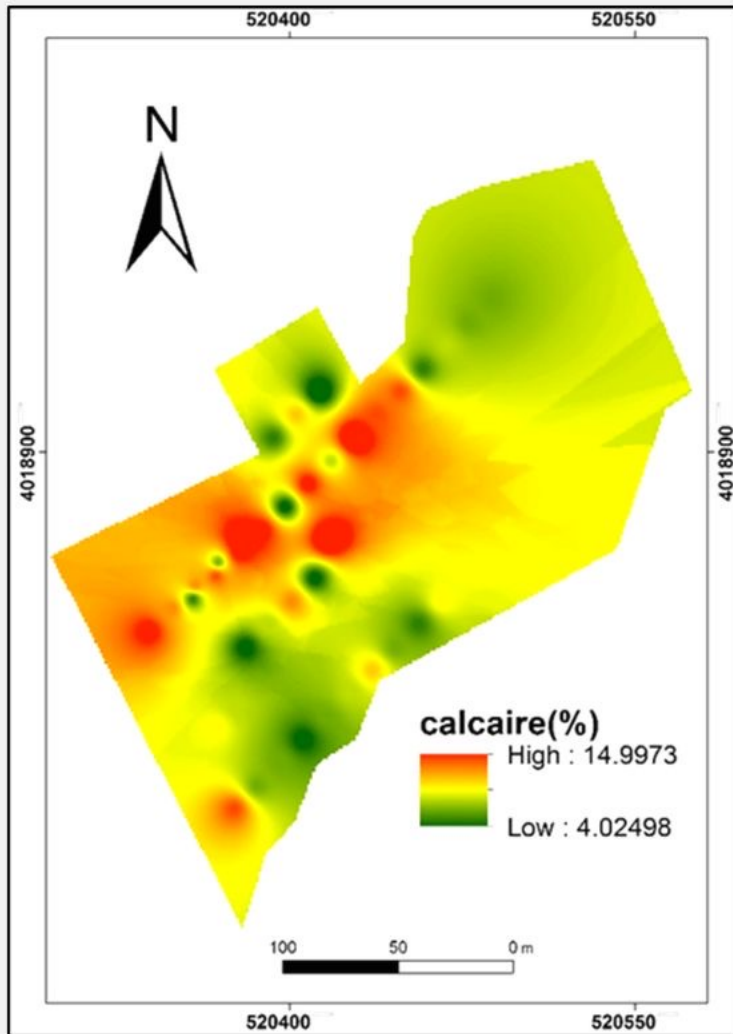


## Conservation Agriculture

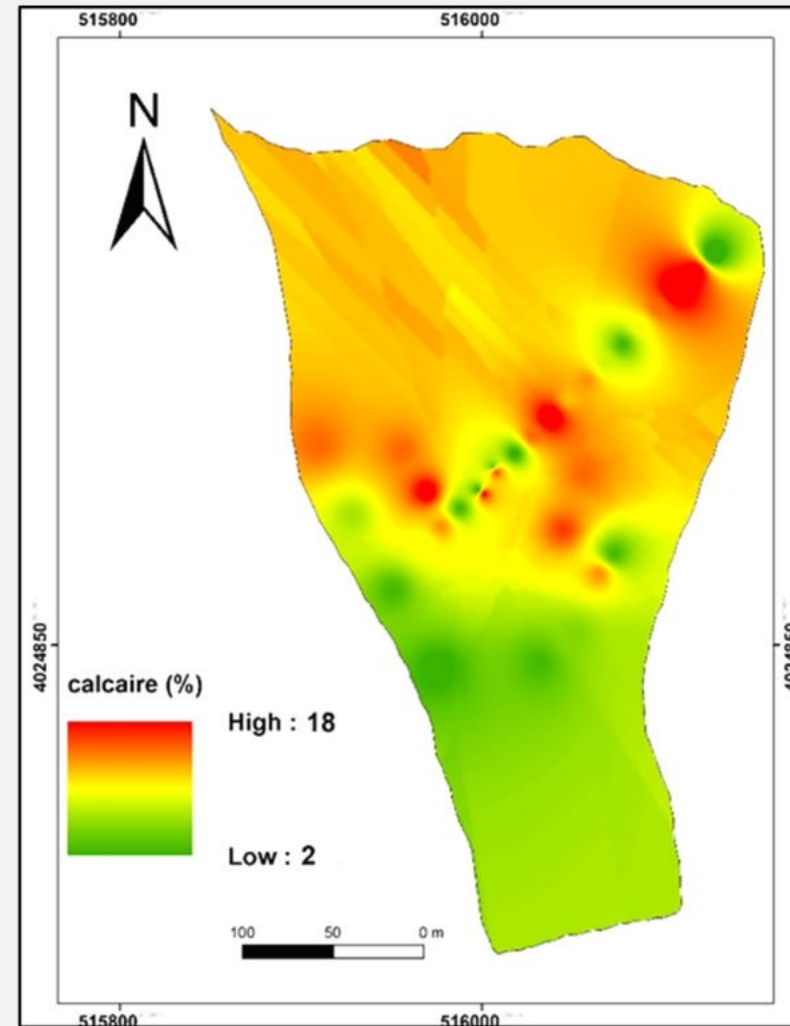


# Spatial Variation of active Limestone

## Conventional Agriculture



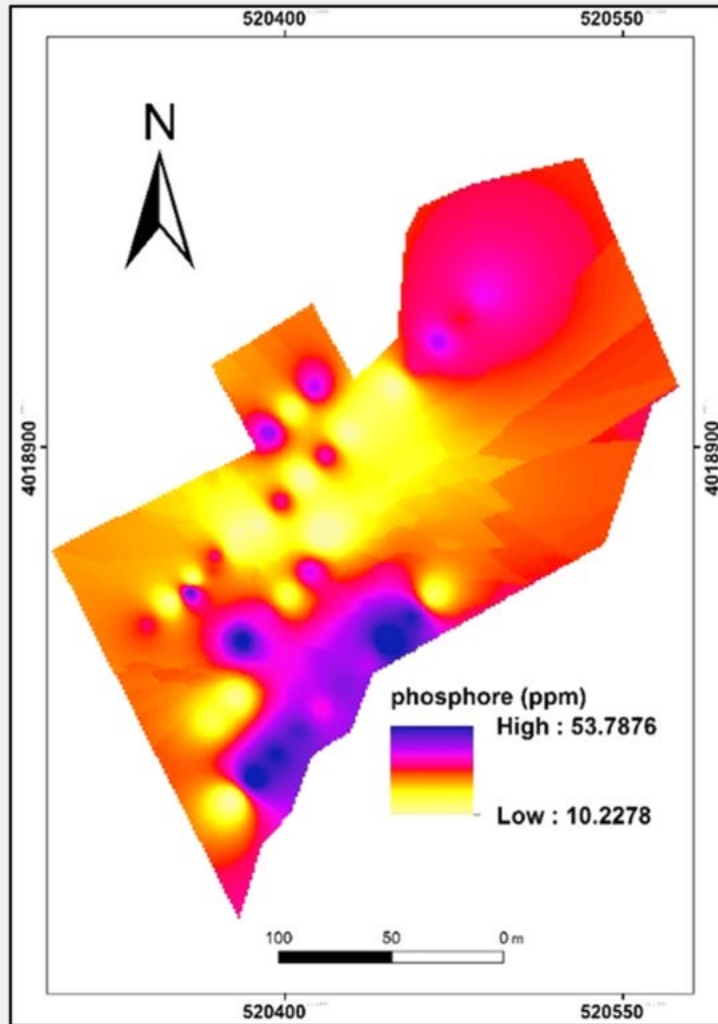
## Conservation Agriculture



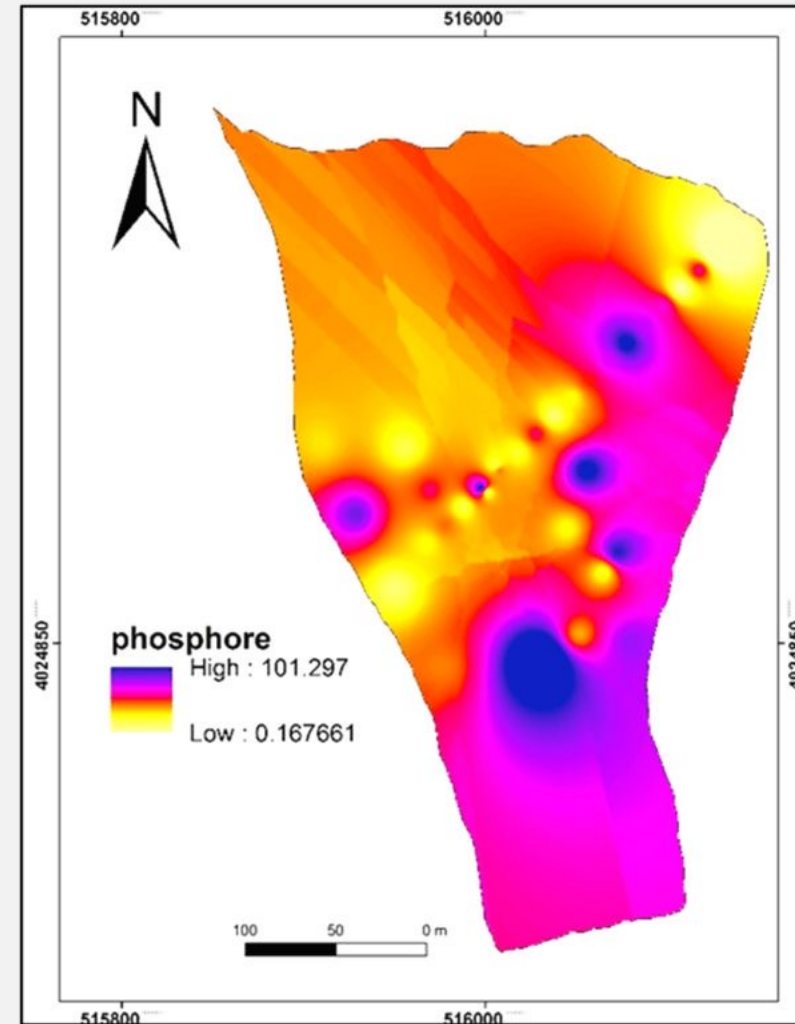


# Spatial Variation of Phosphorus

## Conventional Agriculture

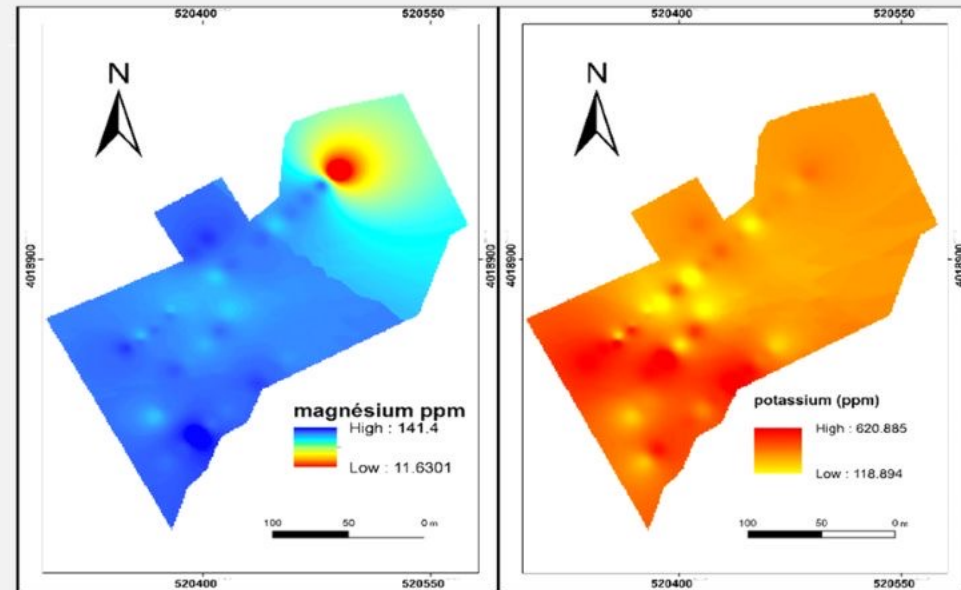
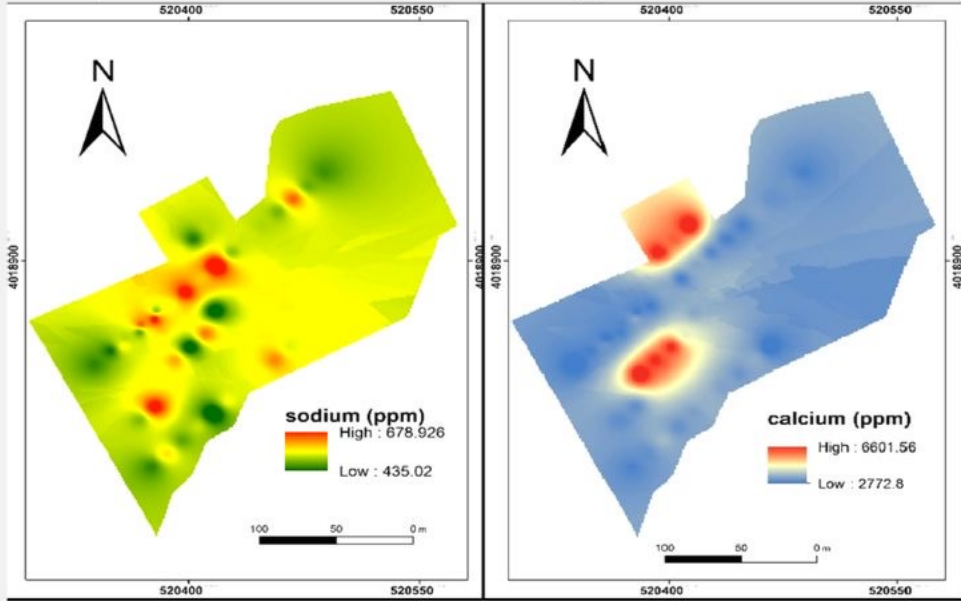


## Conservation Agriculture

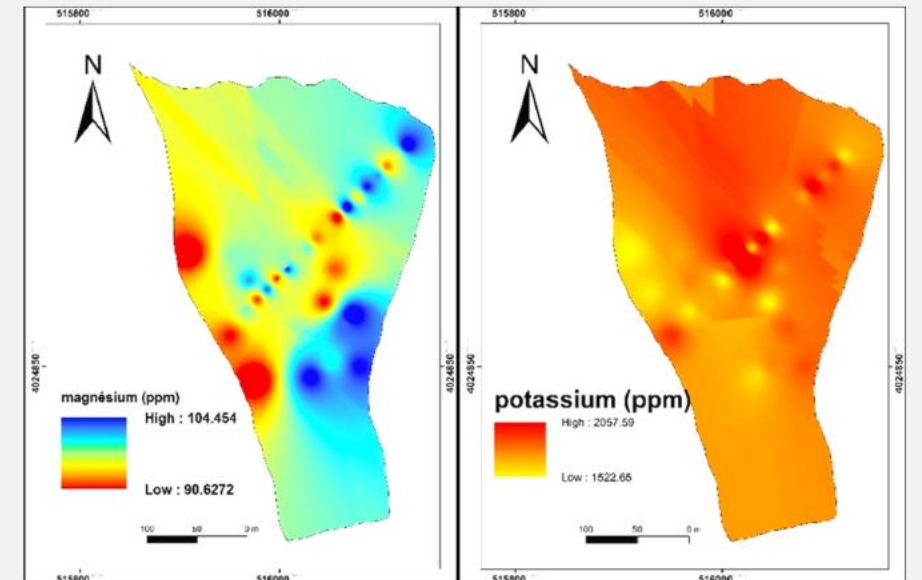
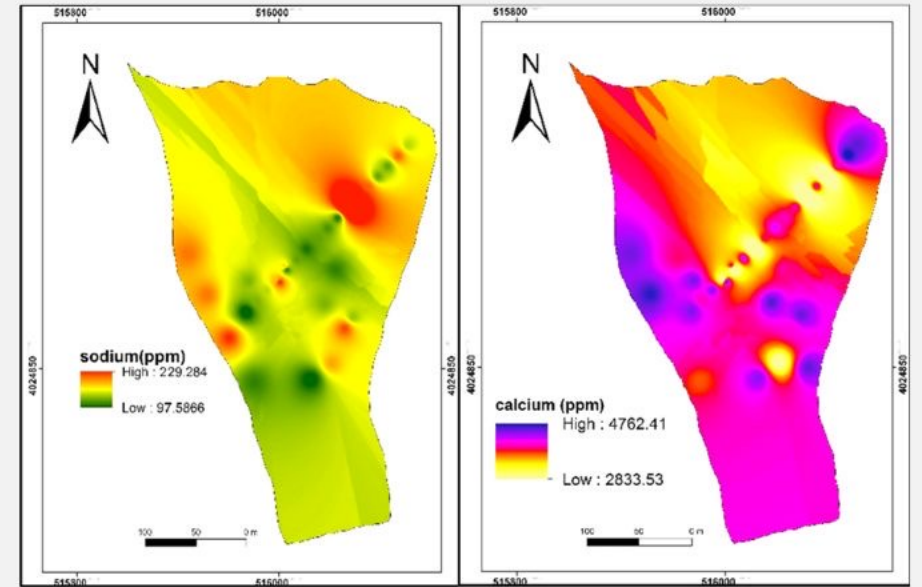


# Spatial Variation of Exchangeable Bases

## Conventional Agriculture

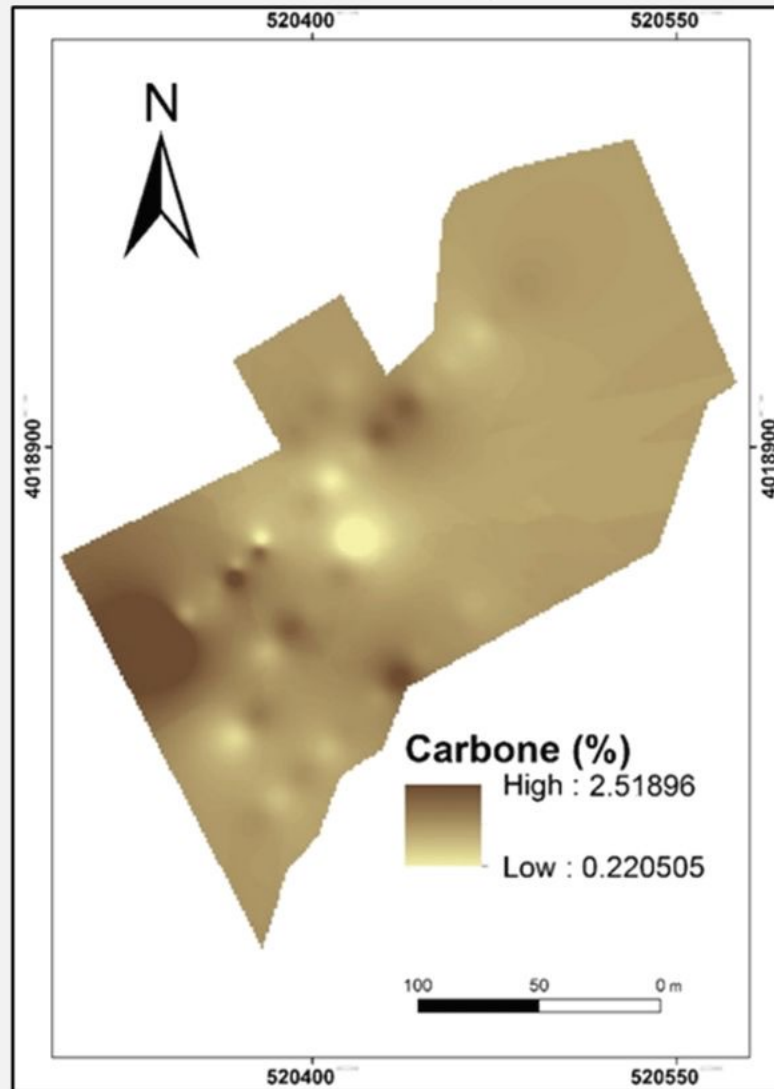


## Conservation Agriculture

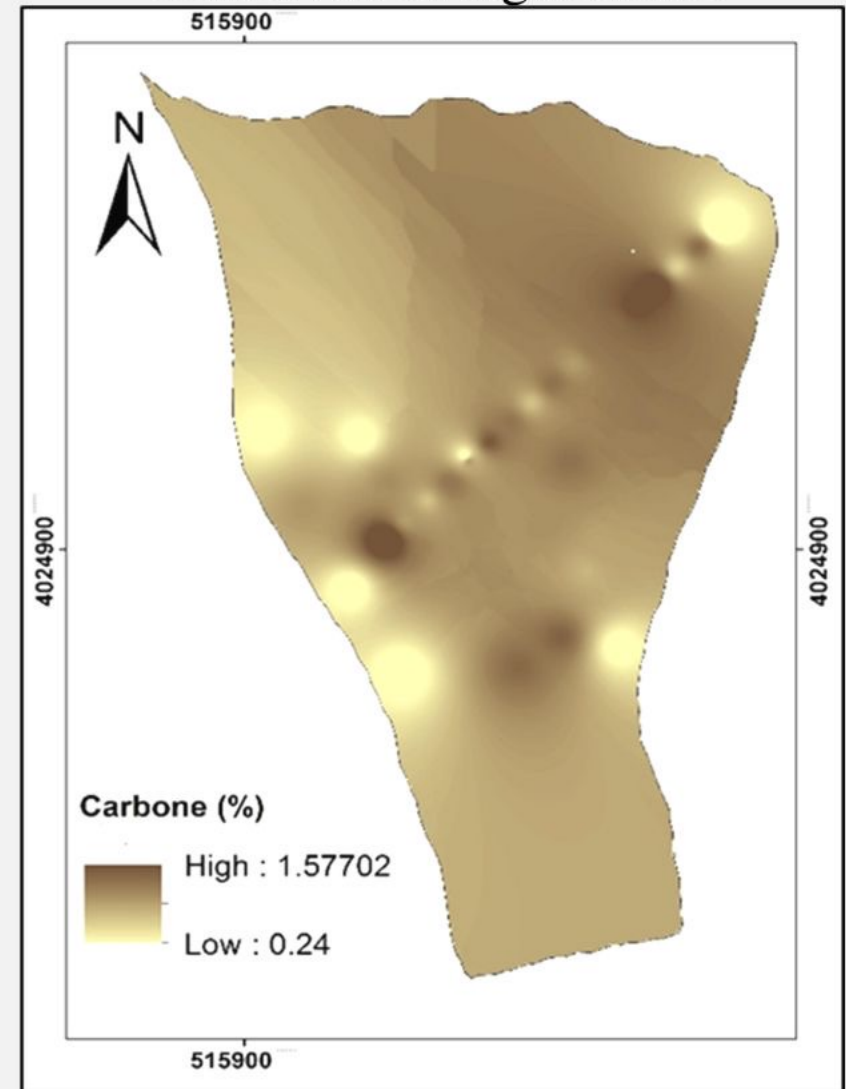


# Spatial Variation of SOC

## Conventional Agriculture



## Conservation Agriculture



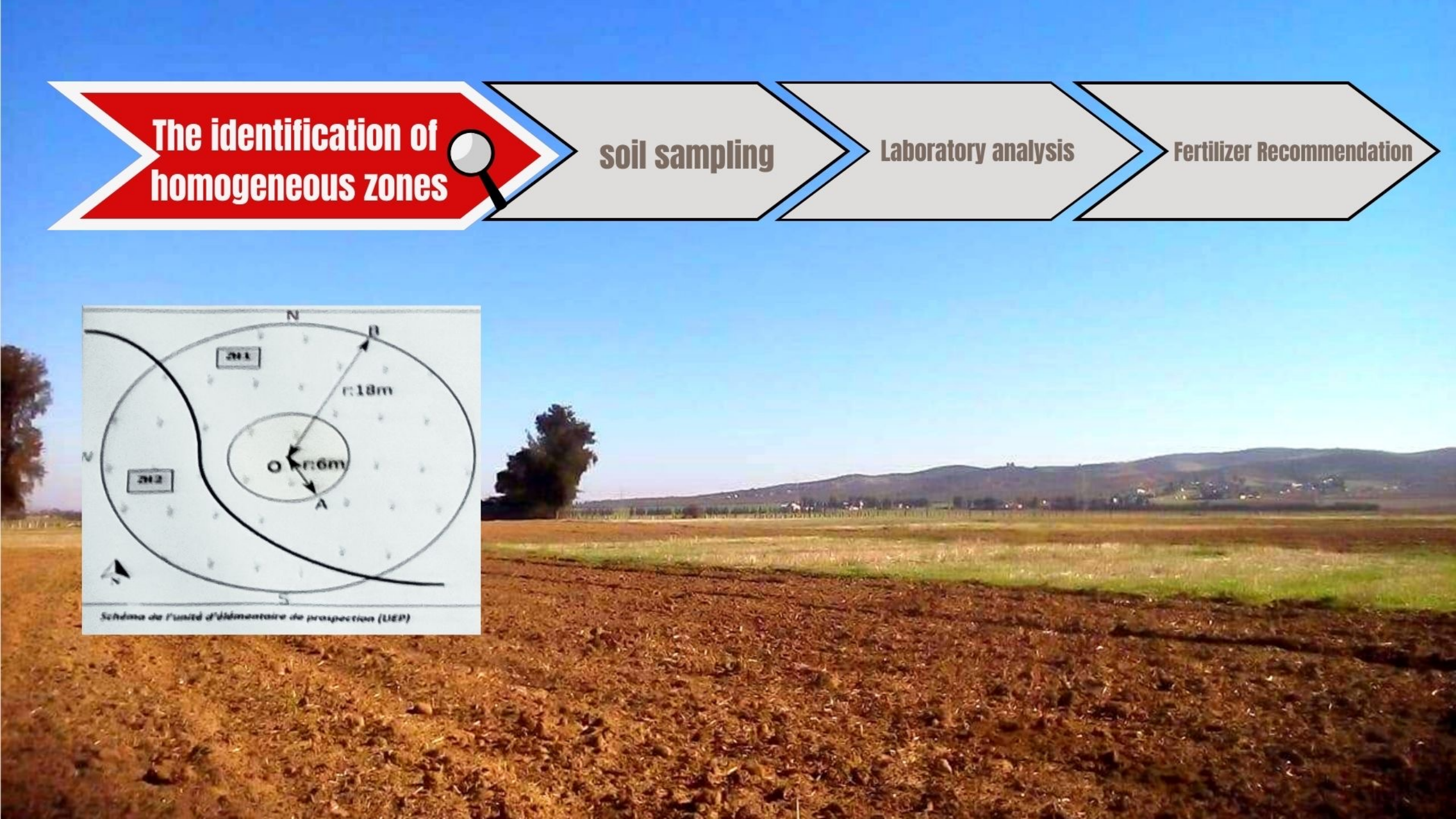
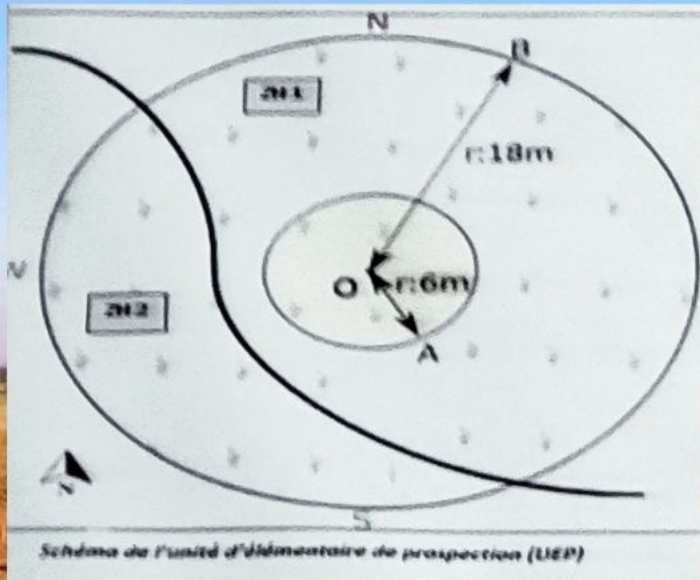
# The identification of homogeneous zones



soil sampling

Laboratory analysis

Fertilizer Recommendation





The identification of homogeneous zones

**soil sampling**



Laboratory analysis

Fertilizer Recommendation

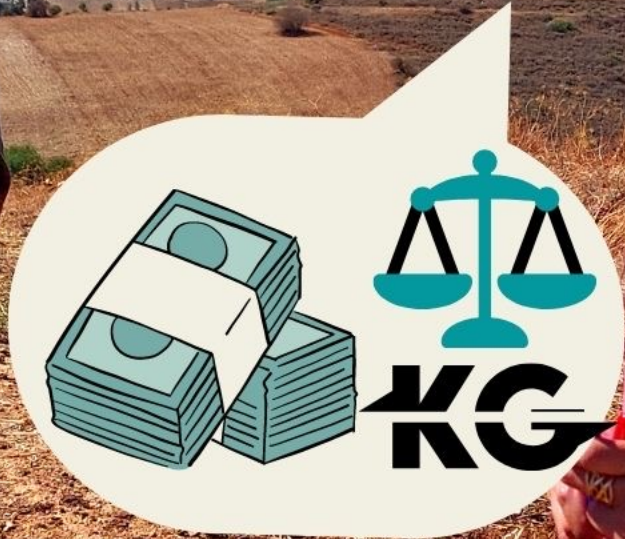
The identification of homogeneous zones

soil sampling

Laboratory analysis

Fertilizer Recommendation





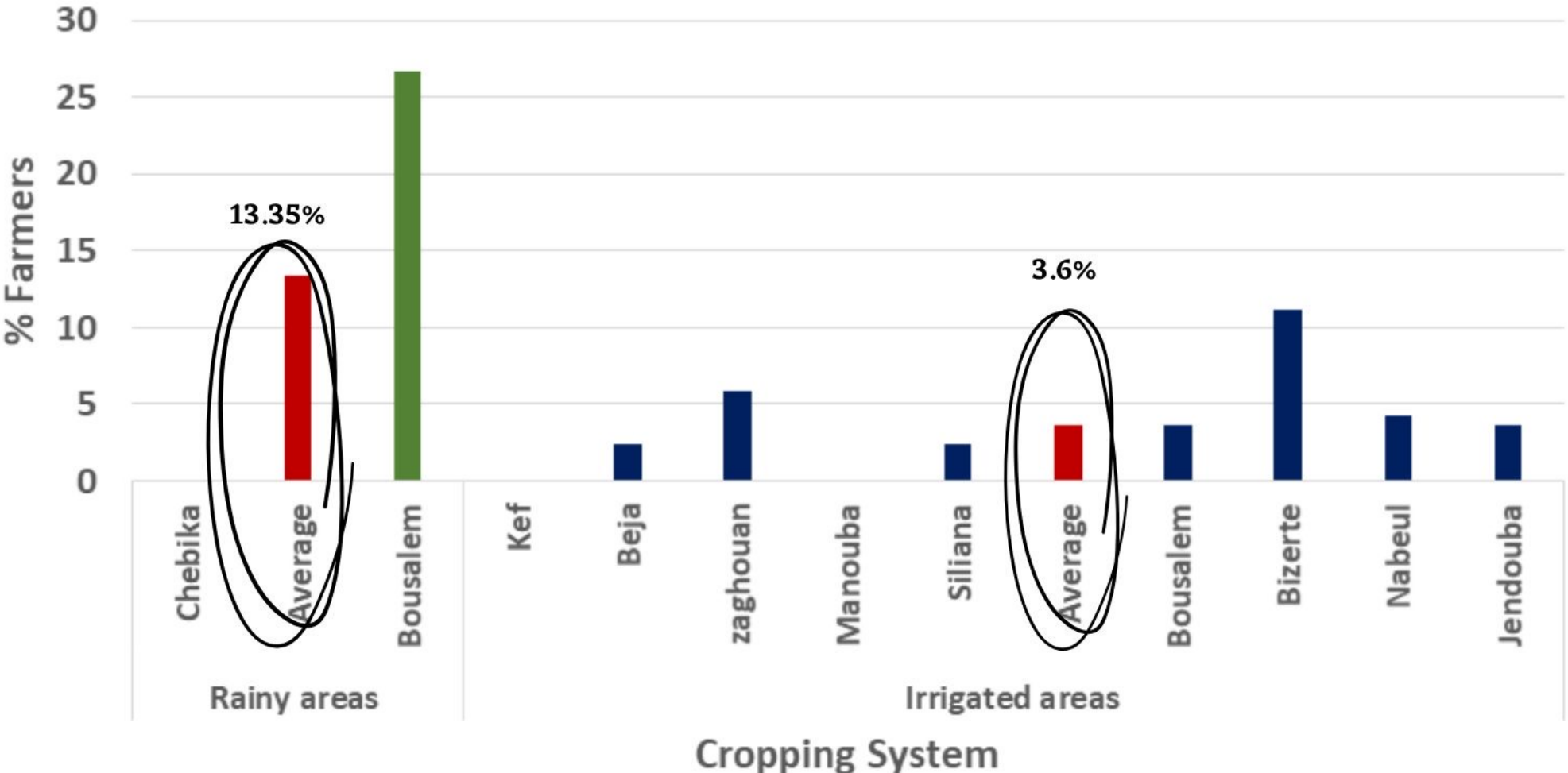
The identification of homogeneous zones

soil sampling

Laboratory analysis

Fertilizer Recommendation

# Soil analysis according to cropping system





**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>** ppm

Advice

7 > X

68 kg of phosphorus

7 < X < 14

45 kg of phosphorus

14 < X

0 kg of phosphorus



**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>** ppm

Advice

12 > X

60 kg of phosphorus

12 < X < 20

15 kg of phosphorus

20 < X

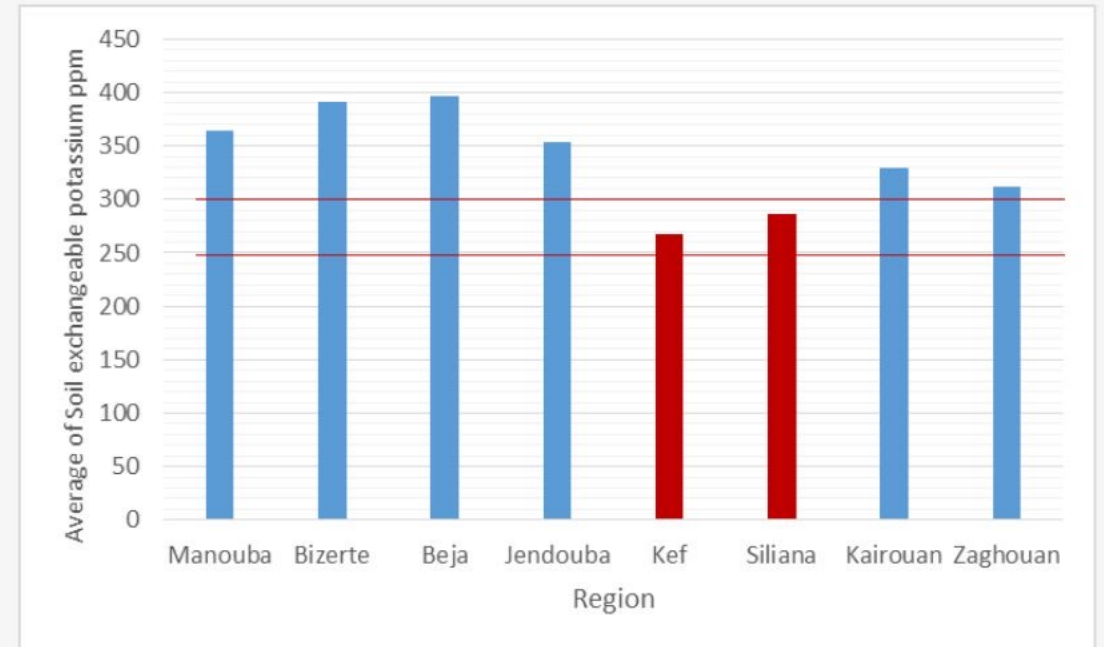
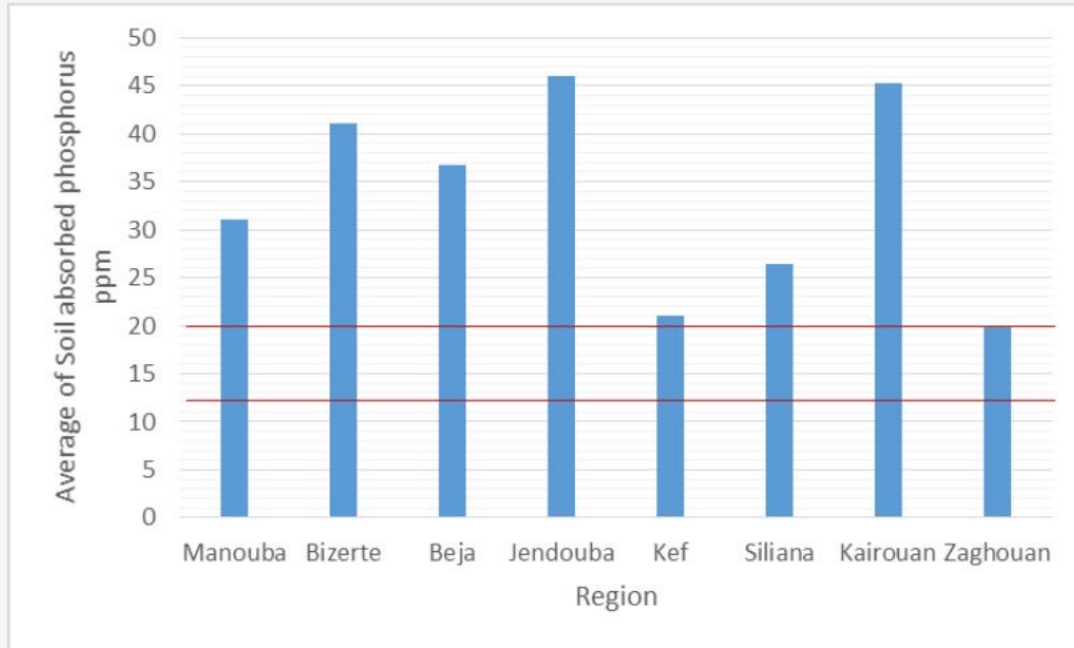
0 kg of phosphorus

$k_2O$ ppm	Advice
$200 > X$	~ 125 kg of $K_2SO_4$
$200 < X < 300$	~ 75 kg of $K_2SO_4$
$300 < X$	0 kg

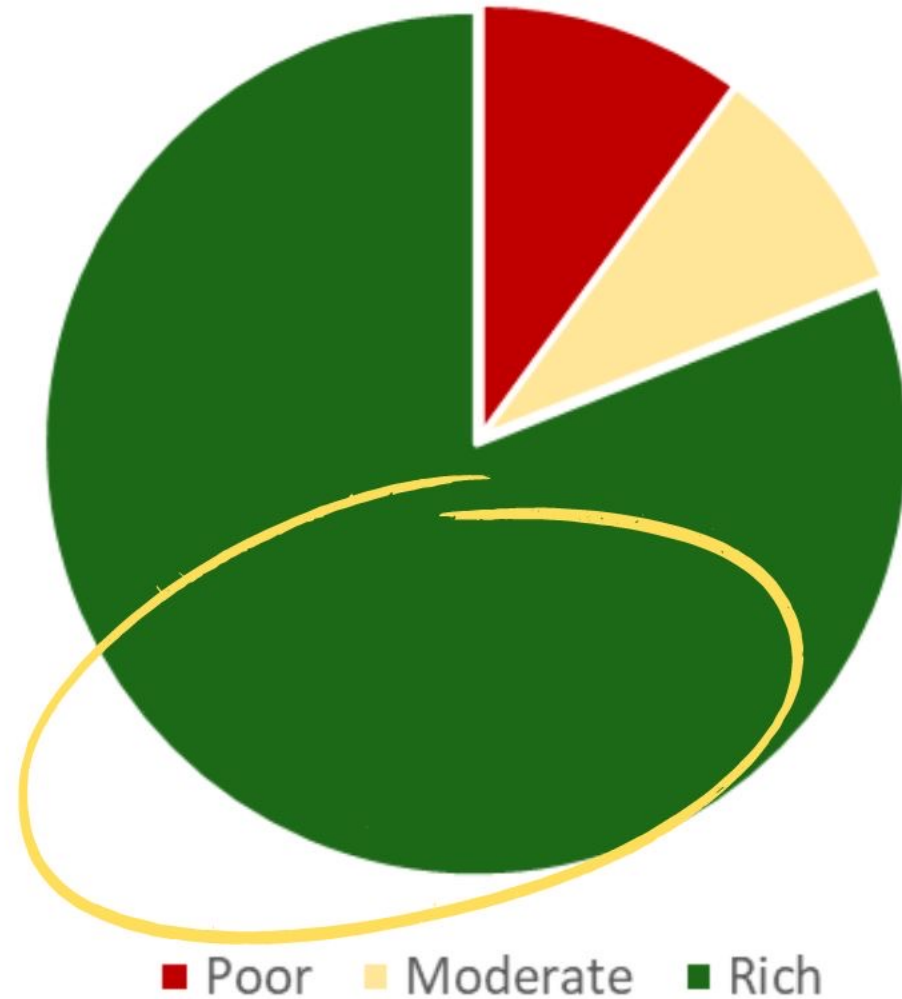


$k_2O$ ppm	Advice
$150 > X$	100kg of $K_2SO_4$
$150 < X < 250$	50kg of $K_2SO_4$
$250 < X$	0kg

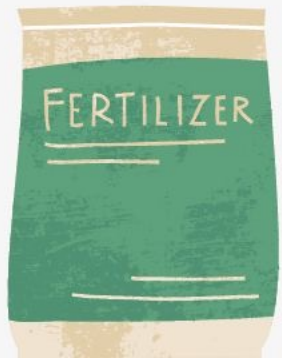
# Soil Phosphorus and Potassium



# Soil Phosphorus Content



# Nitrogen balance method



crop requirement



SNC



# National average yield

semiarid



subhumid

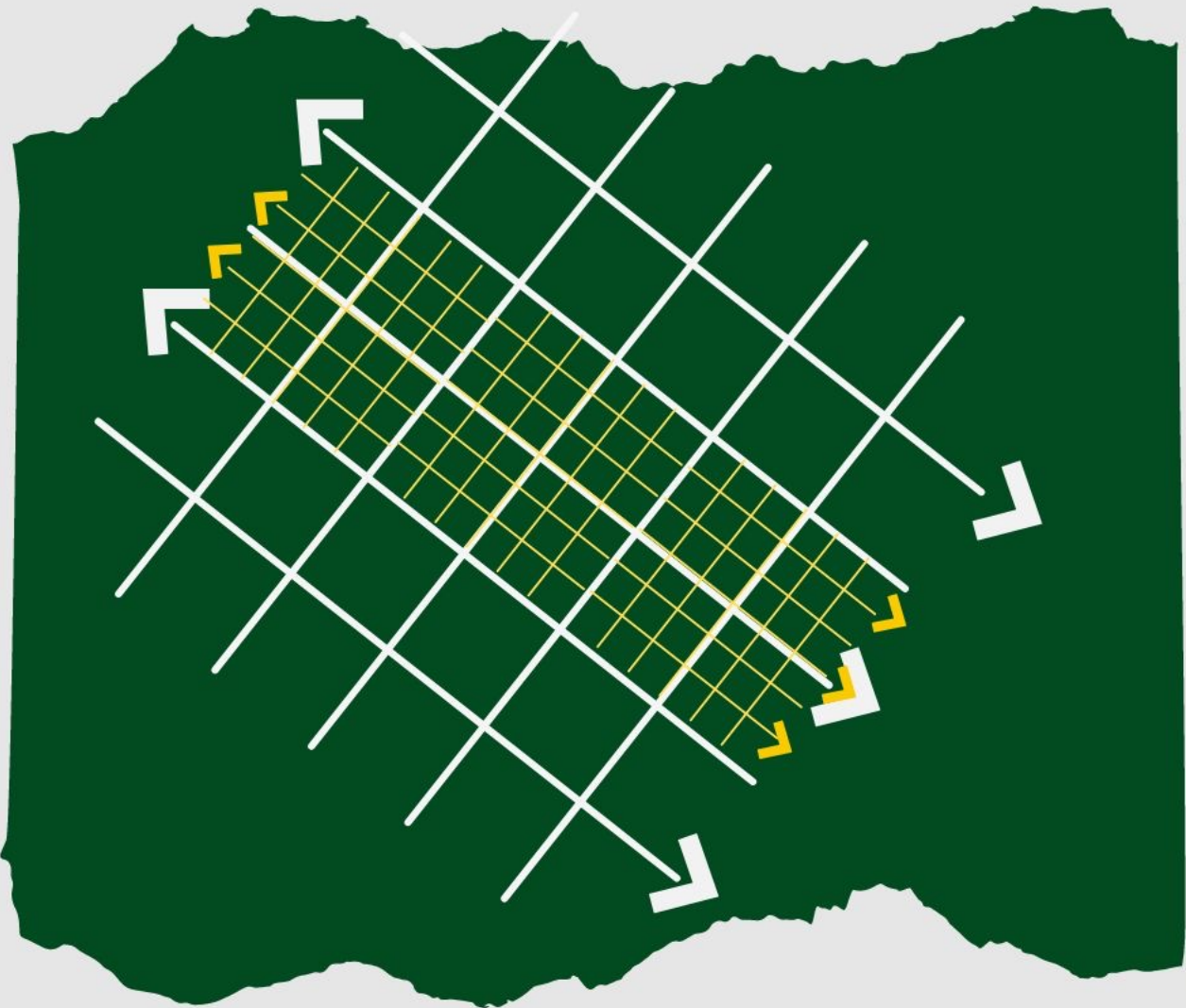


irrigated



Tunisian Nitrogen Use average= 42.5kg/ha

# Double density band



# Advanced soil analyses



- **laser-induced plasma spectroscopy (LIBS). In just a few minutes, this instrument provides information on a multitude of soil parameters**



- **Organic carbon**
- **Granulometry**
- **pH**
- **Major and minor nutrients**
- **Cation exchange capacity**
- **Etc.**



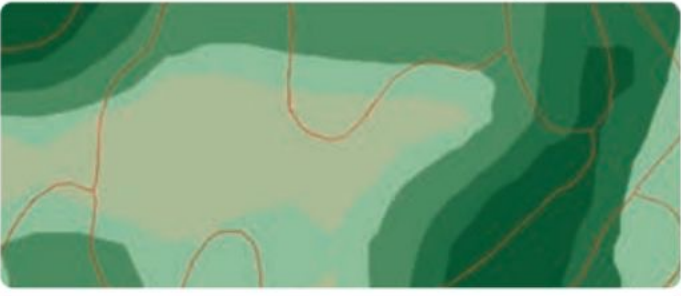
# Soil scanner



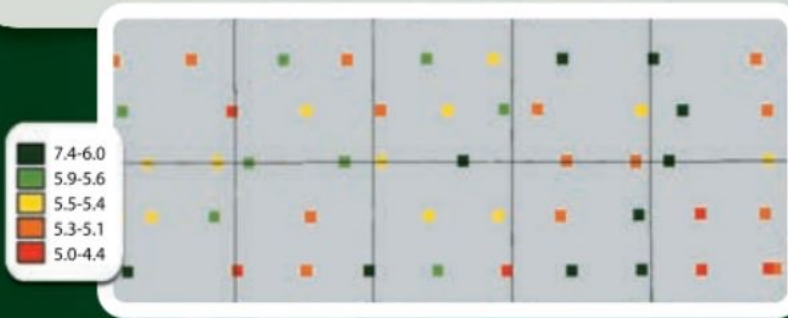
Veris® EC maps provide the precision needed for zone sampling and VRT



Veris® OM accurately maps soil variability missed by USDA soil surveys (in red) providing the precision needed for Variable Rate Seeding



Veris® pH maps guide precise lime placement by capturing true pH variability



# INGC technical Production

التسميد الورقي  
إنتاج الحبوب  
الجمهورية التونسية  
وزارة الفلاحة والموارد المائية والصيد البحري

www.ingc.com.tn

التسميد الورقي  
إعداد:  
د. منى مشري - الم

INRAT  
المعهد الوطني للبحوث الزراعية بقرن تونس  
تونس 1973

التسميد الآزوتي  
للمزارع الحبوب  
إعداد:  
د. مصباح هلال (مهندس أول)  
طارق الجراحي (مهندس رئيس)

الجمهورية التونسية  
وزارة الفلاحة والموارد المائية والصيد البحري

الإجراءات المتبعة لأخذ عينات التربة  
للتحاليل الفيزيائية والكيميائية في الزراعات الكبرى

الهدف من تحليل التربة

- تهدف عملية تحليل التربة الى التعرف على خصائصها الفيزيائية والكيميائية وتحديد مستوى خصوبتها، بما في ذلك المعلومات التي تمكننا من الجاز برنامج تغذية متوازن للزراعة المعنية. وتتم هذه العملية من أخذ عينات من التربة للتحليل تمثل بشكل كافي خاصية الحقل.

منسب نفوس بأخذ عينات التربة للمحليل:

- قبل تقديم السماد القاعدي قصد ترشيده
- بعد فترة تتراوح بين شهر وثلاثة أشهر من تقديم السماد المعدني
- بعد ستة أشهر من تقديم الأسمدة العضوية أو الفعّال
- القيام بعملية أخذ العينات بنفس التواتر الزمني في حالة تقويم خصوبة الأراضي
- لا يمكن القيام بعملية أخذ العينات في صورة تهطل الأمطار أو الثلوج أو في الصقيع

تيسف يتم عملية أخذ عينات التربة:

1. تحديد المناطق المتجانسة (\*) في نفس الحقل
2. أخذ خمسة عشر عينة في كل منطقة متجانسة حسب إحدى الطرق الثلاث المبينة بالصورة المرفقة :

أحكام عقلنة تسميد زراعة القمح  
وفق مقارنة (4R)

1. المصدر المناسب

يتم حسن اختيار ال سماد الكيميائي (مصدر العناصر الغذائية) من أهم العوامل التي تؤثر على مردودية إنتاج زراعة القمح خاصة إذا ما تم تنفيذها في المراحل الهامة لنمو الزرعة. وتختلف الأسمدة حسب طبيعتها (عضوية، معدنية، أو لحيوية) وحسب تركيبها (سريعة أو مبردة، معدنية، معدنية مبردة الحقل، يتم اختيار نوعية السماد حسب نوعية التربة والزرعة) وكذلك حسب التربة، في تلك الظروف وتوفر الأسمدة المناسبة لهذا المصدر.

2. الكمية

يتم احتساب كمية السماد حسب حاجيات زراعة القمح والسابق الزراعي ومخزون التربة (خصوبة التربة) لتحقيق هدف الانتاج الذي تم تحديده مسبقا حسب المنقطة البيومناخية وخصائص الحقل.

AFRICAN PLANT NUTRITION INSTITUTE

# Use of ICT



<http://sanad.ingc.tn>



Help farmers in making decision

To determine irrigation water needs of crops according to the characteristics of the field

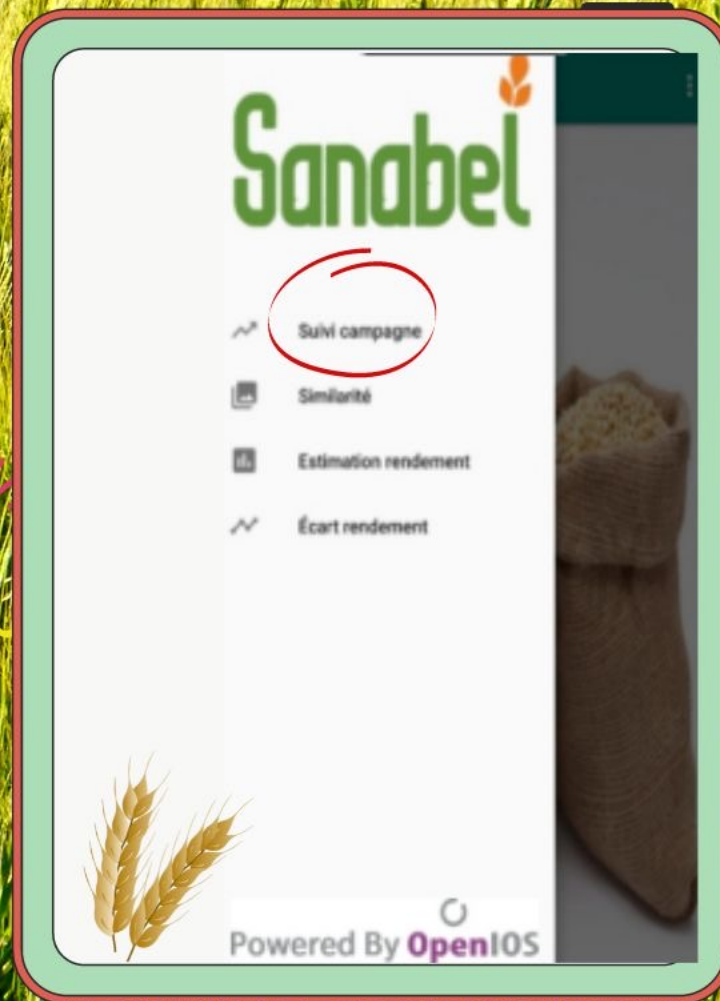
To activate the use of the Application:

[www.irey.ingc.com.tn](http://www.irey.ingc.com.tn)



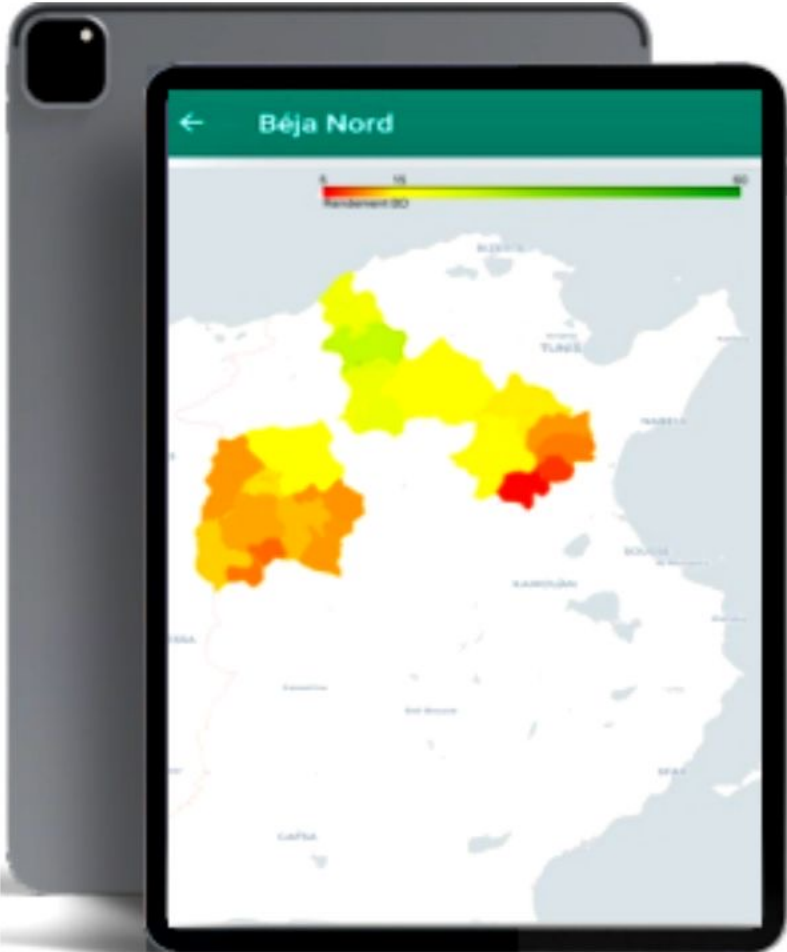
Currently available on :







**Follow field crop seasons**  
**Early assessment of crops at the level of production areas using**  
**remote sensing technology**



The application model is based on the images of the greenness indicator « NDVI » captured by the vegetation spot satellite





# NUTRIENT EXPERT® FOR WHEAT

*Interactive decision support tool For Extensionists and Farmers*



To develop quickly recommendations to optimize fertilizer use





AVFA  
6 Oct · 🌐



ومضة تحسيسية حول تحليل التربة و استعمال مادة الفسفاط في  
زراعة الحبوب...  
See More...



1k

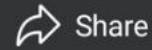
27 comments · 272 shares · 37k Views



Like



Comment



Share

سماد ثنائي أمونيوم الفسفاط وسماد سوبر  
45 لا يختلفان من حيث نسبة الفسفور  
وسرعة الذوبان ولضمان فاعلية قصوى لهذه  
الأسمدة ينصح بتقديمها مع البذر او قبل  
البذر بأسبوعين على أقصى تقدير

30 Sep, 13:08 • TUNTEL



< INGC

القنارية السعيدة 🔍

Friday, 30 Sep • 12:01

لإنجاح عملية التسميد الأساسي للحبوب،  
يذكر المعهد بأهمية القيام بتحليل التربة  
لعنصر الفسفور وفي حالة وجود نقص من  
هذا العنصر يمكن تقديمه على شكل سوبر  
45 أو ثنائي أمونيوم الفسفاط



احنا نعملو في سبار 45 ودياب وتلاتة ضربات  
امونيتر ومنشط ويا ربي اتجي

1w Like Reply

3 👍 😄



سوبر 45 باهي؟!  
يعاون في الانتاج

5 d Like Reply

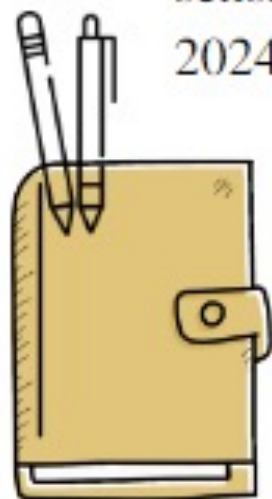


Oui bien sûr

# Observation plots among farmers



-In-season nitrogen management for wheat in Tunisia using proximal and remote sensing. APNI-INGC- SLU-INAT 2022-2024.



INGC



-Development of an approach that uses remote sensing-based crop monitoring to support farmer centric experimentation in Tunisia. APNI-INGC 2021-2024.



- Decision making tool project which aims to validate and/or revise nitrogen fertilizer rate recommendations for wheat production tunisian subhumid region.



-Outscalling 4R nutrient stewardship for wheat based on nutrient. APNI-INGC. 2020-2021.



# Thank you

Presented by  
Mouna MECHRI

