جامعة محمد بوضياف المسيلة

معهد تسيير التقنيات الحضرية

مقدمة في الاستشعار عن بعد RS

من إعداد وتقديم: صادق تاهمي

السنة الدراسية: 2023 - 2024

المحتوى:

الجانب النظري (الأسس العلمية للاستشعار عن بعد):

1- ما هو الاستشعار عن بعد؟

2- كيف تتم عملية الاستشعار عن بعد ؟

3- مكونات الاستشعار عن بعد

4- أهمية الاستشعار عن بعد ولماذا ؟

الجانب العملي:

العمل باستخدام برنامج ARCGIS Desktop

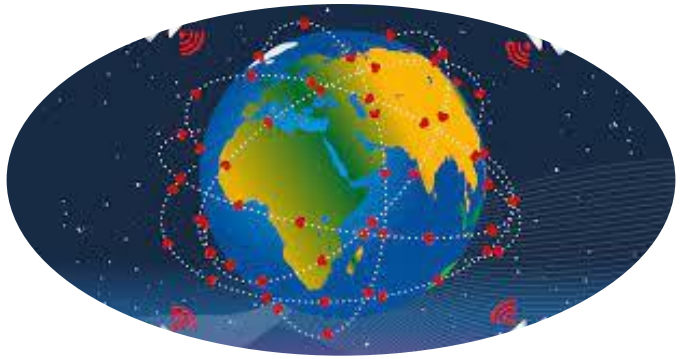
التصنيف المراقب

التصنيف غير المراقب

مؤشر الغطاء النباتي

درجة حرارة سطح الأرض

1- ما هو الاستشعار عن بعد؟



هو علم تجميع المعلومات عن سطح الأرض

دون التلامس أو الاتصال الفعلي معها

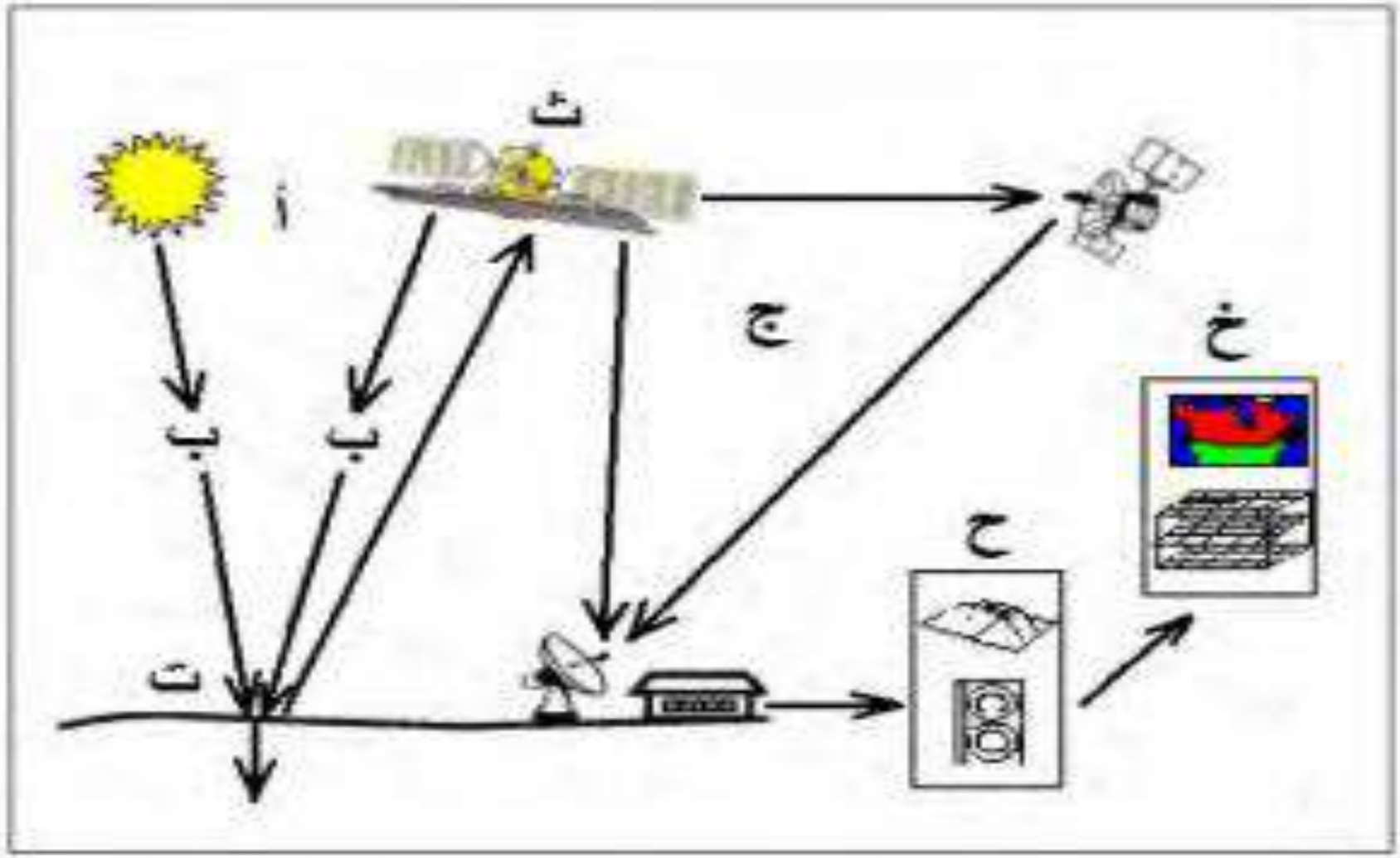
ويتم من خلال تحسس و تسجيل الطاقة المنعكسة أو المنبعثة

ومعالجتها وتحليلها، وتطبيق تلك المعلومة.

المصدر: د جمعة محمد داوود

2- كيف تتم عملية الاستشعار عن بعد ؟

3- مكونات الاستشعار عن بعد؟



3- مكونات الاستشعار عن بعد؟

أ. مصدر الطاقة أو مصدر الاضاءة:

يتمثل أول متطلبات عملية الاستشعار عن بعد في وجود مصدر طاقة Energy source يقوم بإضاءة أو توفير طاقة كهرومغناطيسية electromagnetic energy للأهداف المطلوبة.

ب. الاشعاع و الغلاف الجوي:

ستمر الطاقة من مصدرها و حتى وصولها للأهداف المطلوبة من خلال الغلاف الجوي atmosphere ومن ثم ستتفاعل معه. وقد يتم هذا التفاعل مرة أخري عندما تسير (أو تنعكس) الطاقة من الأهداف الي أجهزة الاستشعار أو المستشعرات sensors .

3- مكونات الاستشعار عن بعد؟

ت. التفاعل مع الأهداف:

عندما تمر الطاقة خلال الغلاف الجوي لتصل الي الاهداف فأنها تتفاعل مع كل هدف طبقا لخصائص كلا من الهدف و الاشعاع.

ث. تخزين الطاقة من خلال المستشعرات:

بعد أن تنعكس (أو تنبعث) الطاقة من الأهداف فأننا نحتاج لجهاز استشعار أو مستشعر sensor (من بعد و ليس متلامسا مع الهدف) لتجميع و تسجيل هذا الاشعاع الكهرومغناطيسي.

3- مكونات الاستشعار عن بعد؟

ج. الارسال و الاستقبال و المعالجة:

تحتاج الطاقة التي تم تسجيلها بواسطة المستشعرات الي ارسالها transmission في صورة الكترونية غالبا الي محطة استقبال reception و معالجة processing حيث يتم معالجة البيانات وتحويلها الي مرئية image (رقمية و أحيانا ورقية).

ح. التفسير و التحليل:

يتم تفسير interpretation و تحليل analysis المرئية المسجلة سواء بصريا أو رقميا بهدف استخراج المعلومات عن الأهداف التي تم تحسسها عن بعد.

3- مكونات الاستشعار عن بعد؟

خ. التطبيق:

يتمثل العنصر الأخير من عناصر عملية الاستشعار عن بعد في تطبيق المعلومات التي تم الحصول عليها عن الأهداف بهدف الفهم الأفضل والحصول علي معلومات جديدة عن هذه الأهداف ومن ثم المساعدة في حل مشكلة معينة.

4- أهمية الاستشعار عن بعد ولماذا ؟

من أهم المعلومات التي يوفرها الاستشعار عن بعد هي المرئيات الفضائية والصور الجوية التي تساعد في عملية المراقبة المستمرة للأرض ومواردها.

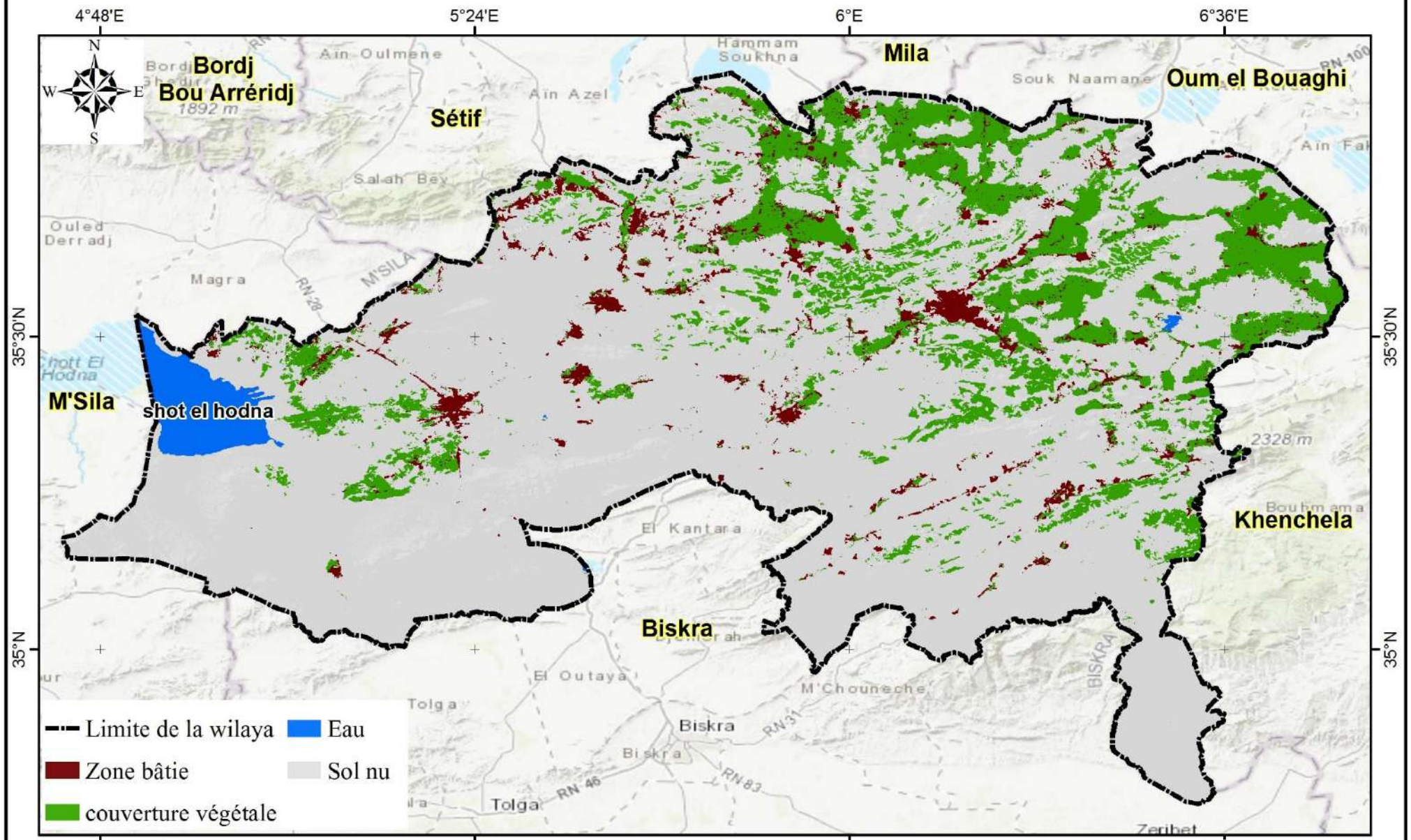
توفير بيانات تاريخية لمعظم الظواهر على سطح الأرض، والتي من الممكن أن تساعد في معرفة كيفية تطور الظاهرة وتحليلها، ثم التنبؤ باتجاهها أو تغير حالتها ...

قلة التكاليف، من حيث الحصول على المعلومات والبيانات، بالمقارنة مع الطرق العادية والتقليدية في جمع المعلومات على سطح الأرض.

تغطي صور الأقمار الصناعية مساحات كبيرة، ما يساهم في دراسة التوزيع المكاني للظواهر.

يمكن استخدام بيانات الأقمار الصناعية أيضا في دراسة مخلفات الأخطار الطبيعية، كالفيضانات، والحرائق، إضافة إلى التنبؤ بحدوثها، من خلال مراقبة حركة السحب والرياح وغيرها.

carte d'occupation des sols - WILAYA DE Batna



Systéme de coordonnées: WGS 1984

Datum: WGS 1984

La source: Land Use Esri 2020 + Traitement auteur 2022

التصنيف الاشرافي (المرجع) لصور الأقمار الصناعية باستخدام برنامج ARC GIS Desktop

معالجة المرئية الفضائية

- المعالجة الراديومترية
- قص منطقة الدراسة
- دمج النطاقات المناسبة، في هذه الدراسة تم الاعتماد على نطاقات الطيف المرئي إضافة إلى نطاق الأشعة تحت الحمراء

البدء في عملية التصنيف والتفسير المرئي

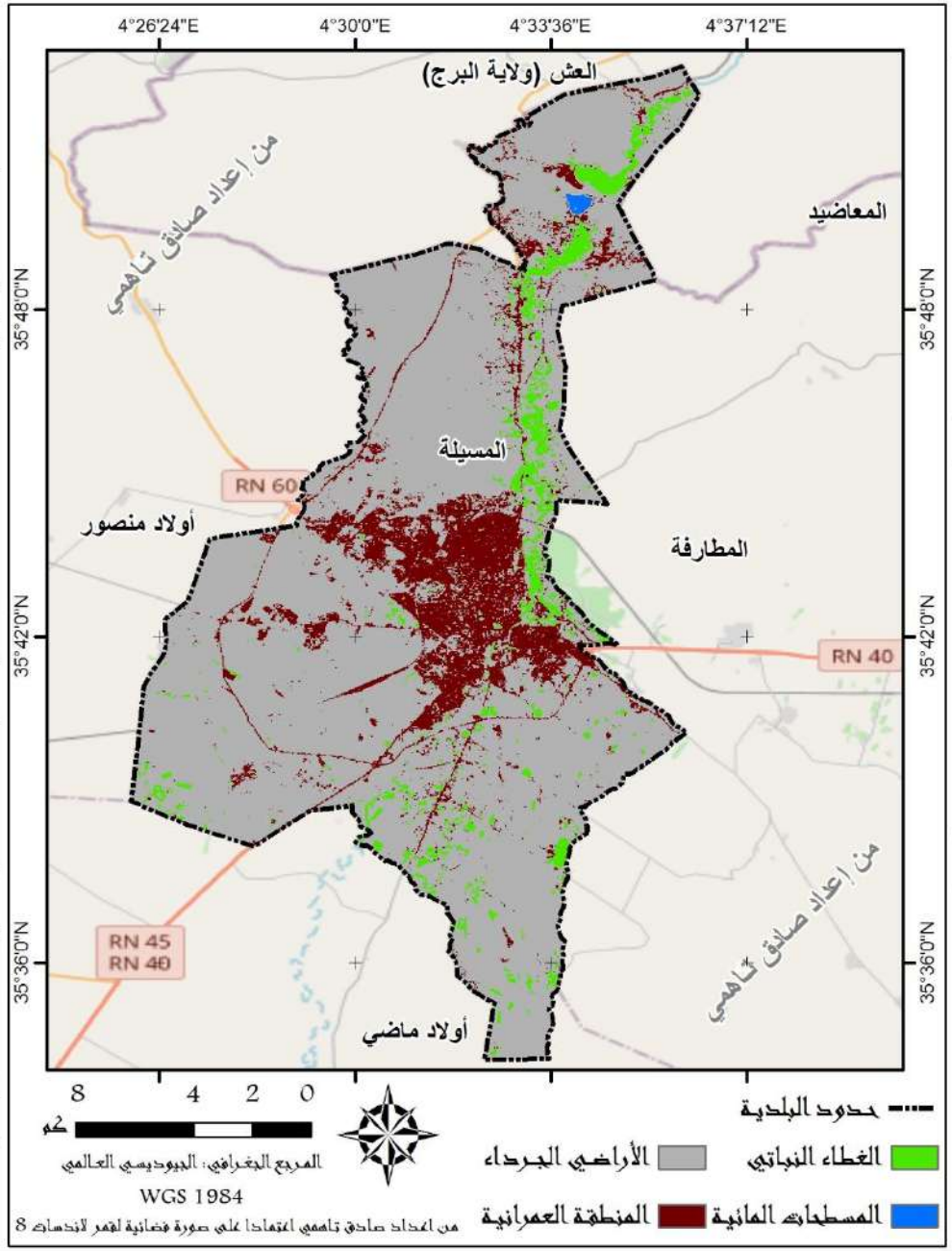
اختيار عينات التدريب، في هذه الدراسة ،تم تحديد 4 فئات وهي: المنطقة العمرانية الأرض الجرداء، المسطحات المائية، والغطاء النباتي التأكد من عدم تداخل عينات التدريب من خلال الاطلاع على بعض الاحصائيات التي تخص العينات ،أو الأشكال البيانية (كالأعمدة البيانية والكريات المبعثرة)

اختيار الطريقة المناسبة للتصنيف

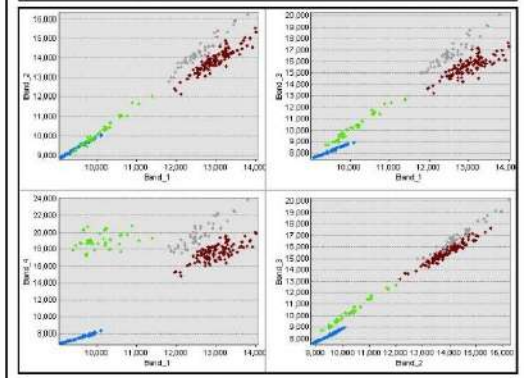
هناك العديد من الطرق المبنية على خوارزميات معينة والتي يمكن الاعتماد عليها أثناء التصنيف في هذه الدراسة تم التصنيف بـ: -أقصى احتمالية للتصنيف

حساب دقة النموذج

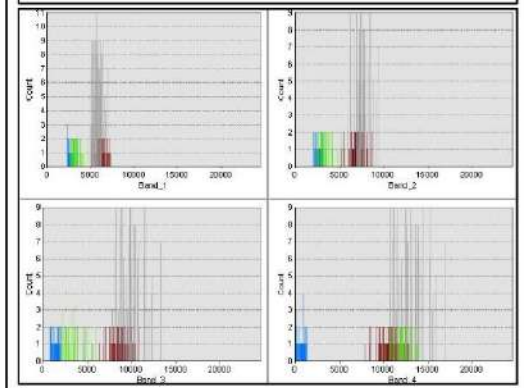
من المهم القيام بهذه الخطوة وذلك للتحقق من دقة التصنيف الذي تم عمله، تتم هذه العملية عن طريق الحصول على قيم حقيقة من أرض الواقع عن طريق الزيارة الميدانية وأخذ عدة نقاط لكل عينة من العينات يتم بعد ذلك المقارنة بين القيم المتوقعة خلال التصنيف والقيم الحقيقية التي تم جمعها، يتم بعد ذلك تقسيم عدد القيم الصحيحة المتوقعة على اجمالي العينات



مرحلة إدارة عينات التدريب 1



مرحلة إدارة عينات التدريب 2



حساب دقة التصنيف

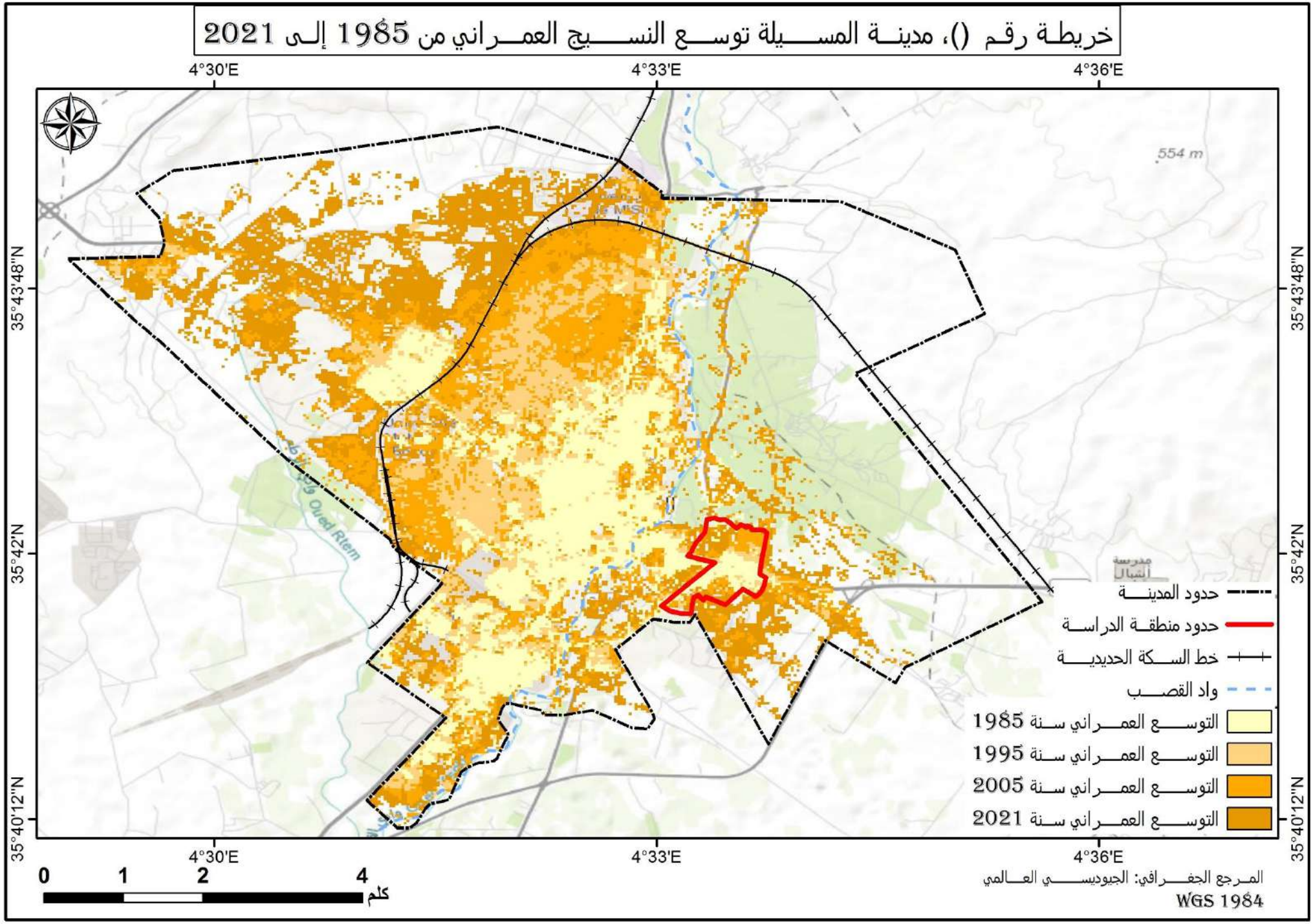
	الفئة الحقيقية				
الفئة (المتوقعة)	الغطاء النباتي	المسطحات المائية	الأرض الجرداء	العمران
الغطاء النباتي	29	0	0	0
المسطحات المائية	0	25	0	0
الأرض الجرداء	1	5	29	1
العمران	0	0	1	29
المجموع	30	30	30	30
دقة النموذج لكل فئة	0.9667	0.8333	0.9667	0.9667

إجمالي العينات: 120 عينة

عدد العينات التي تم توقعها بشكل صحيح: 112 عينة

دقة التصنيف: 0,93

تجدر الاشارة الى ان هناك طرق اخرى لحساب دقة التصنيف


خريطة رقم ()، مدينة المسيلة توسع النسيج العمراني من 1985 إلى 2021
4°30'E
4°33'E
4°36'E
35°43'48"N
35°42'N
35°40'12"N
554 m
Oued Rtem
حدود المدينة
حدود منطقة الدراسة
خط السكة الحديدية
واد القصب
التوسع العمراني سنة 1985
التوسع العمراني سنة 1995
التوسع العمراني سنة 2005
التوسع العمراني سنة 2021
0 1 2 4 كلم
المرجع الجغرافي: الجيوديسي العالمي
WGS 1984

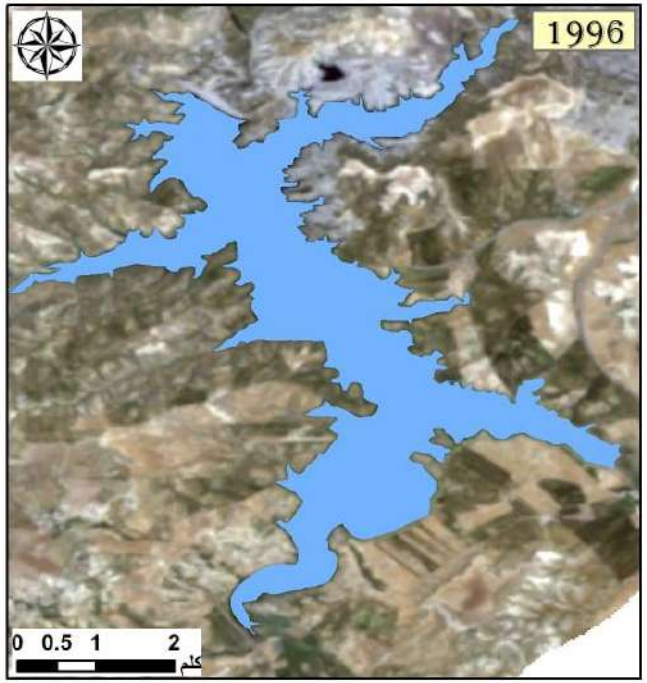
ولاية برج بوعريريج، بحيرة عين زادة: التغير المساحي للبحيرة من 1986 - 2021

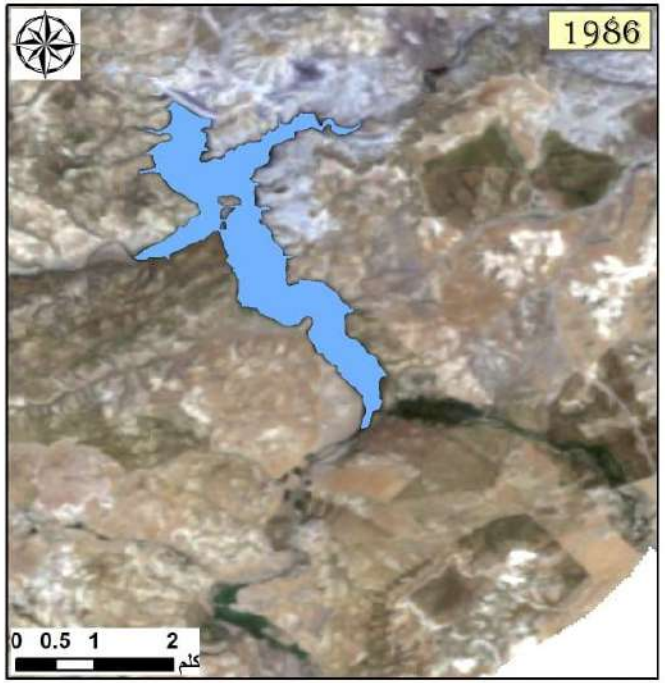
السنة	المساحة (كلم مربع)	(+، -) كلم مربع
1986	2.60	/
1996	9.60	+ 7
2006	10.29	+ 0.69
2016	8.98	- 1.31
2021	2.70	- 6.28

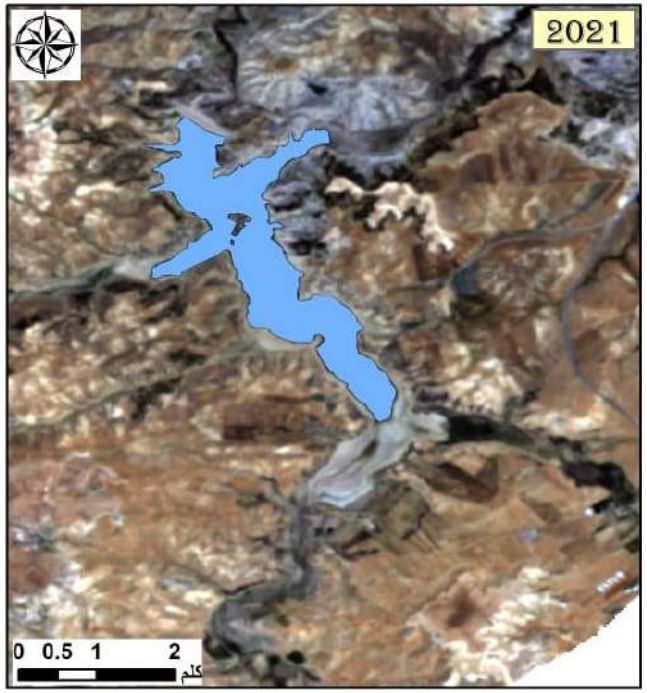
مصادر البيانات: موقع هيئة المساحة الأمريكية USGS الجيولوجية

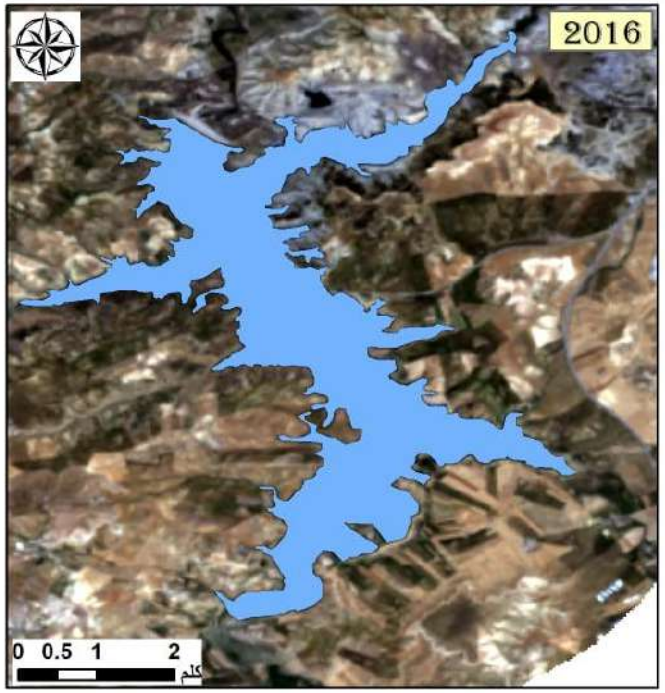
المرجع الجغرافي: الجيوديسي العالمي WGS 1984

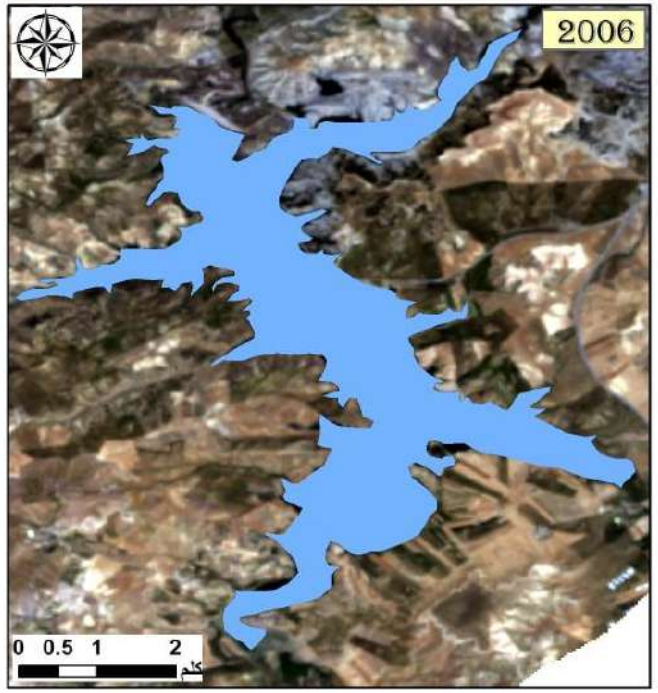
من إعداد: تاهمي صادق











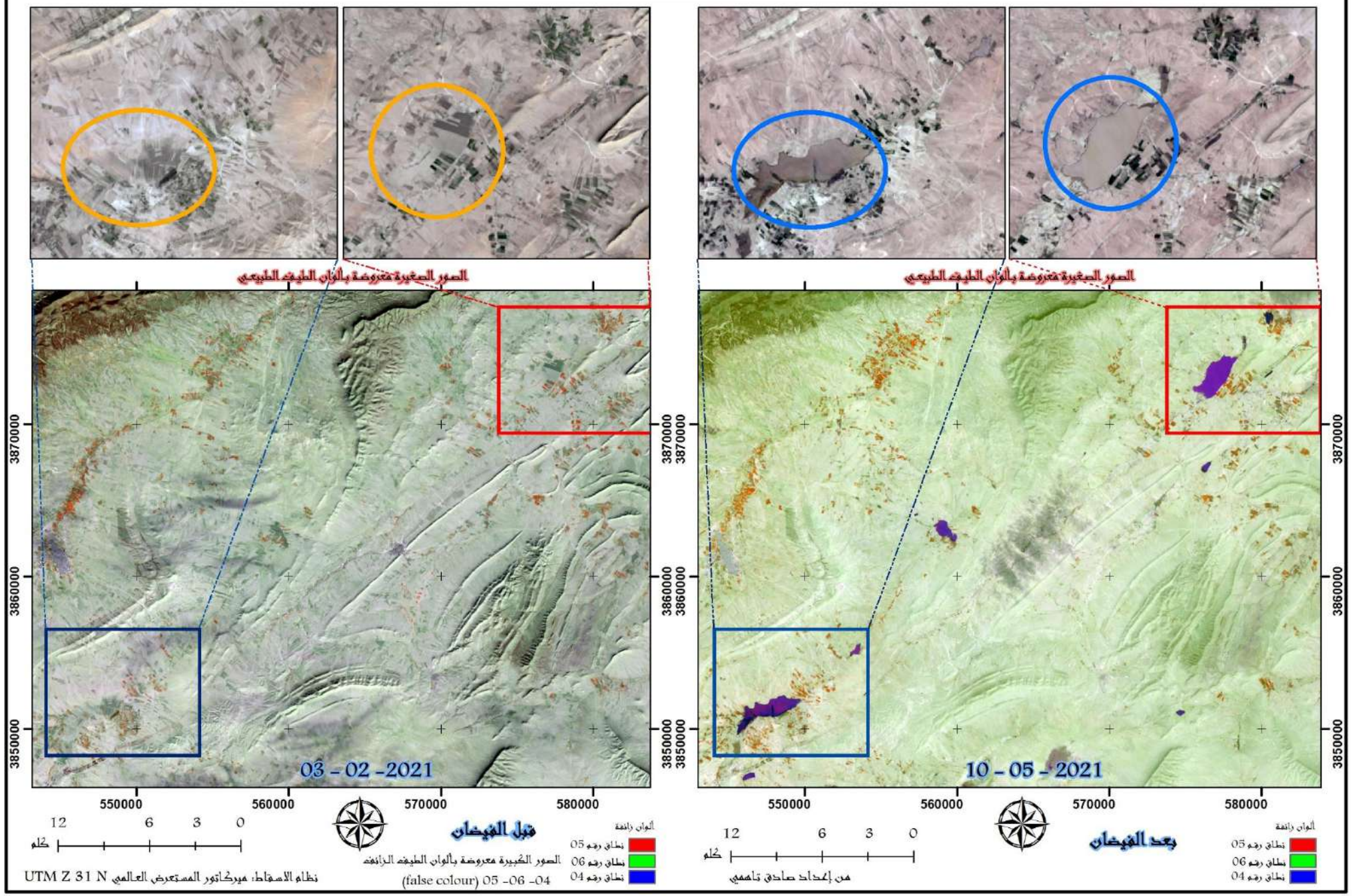
تطور منطقة القطب الجامعي بمدينة المسيلة منذ سنة 2003 إلى غاية 2020

خطوات العمل

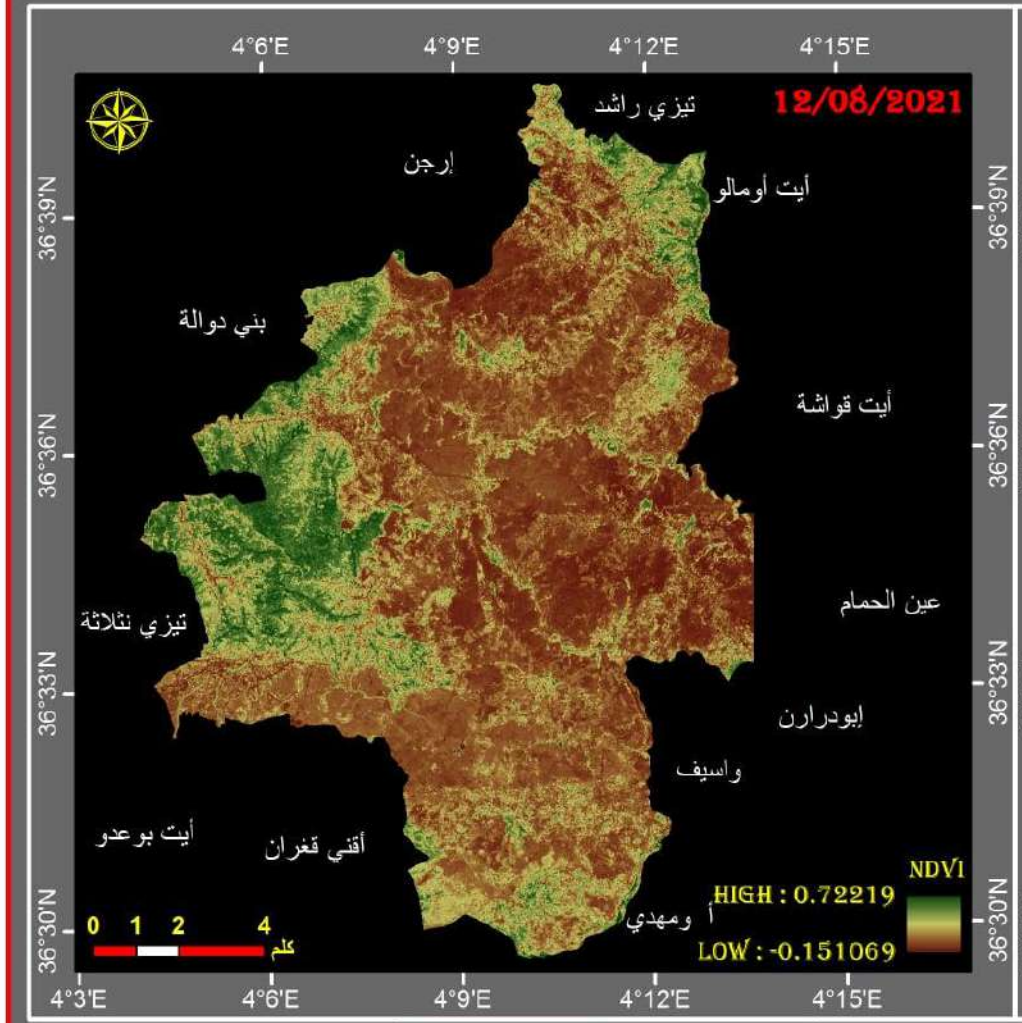
- برنـــامج Google earth Pro
- الحصول على البيانات
  - 3صور جوية لنفس المنطقة بسنوات مختلفة
  - 4نقاط بصيغة kmz
- الإرجاع الجغرافي للصور الجوية
- تنطيط الصفحة
- 3صفحات صفحة لكل سنة
- إضافة عناصر الخريطة ثم تصديرها

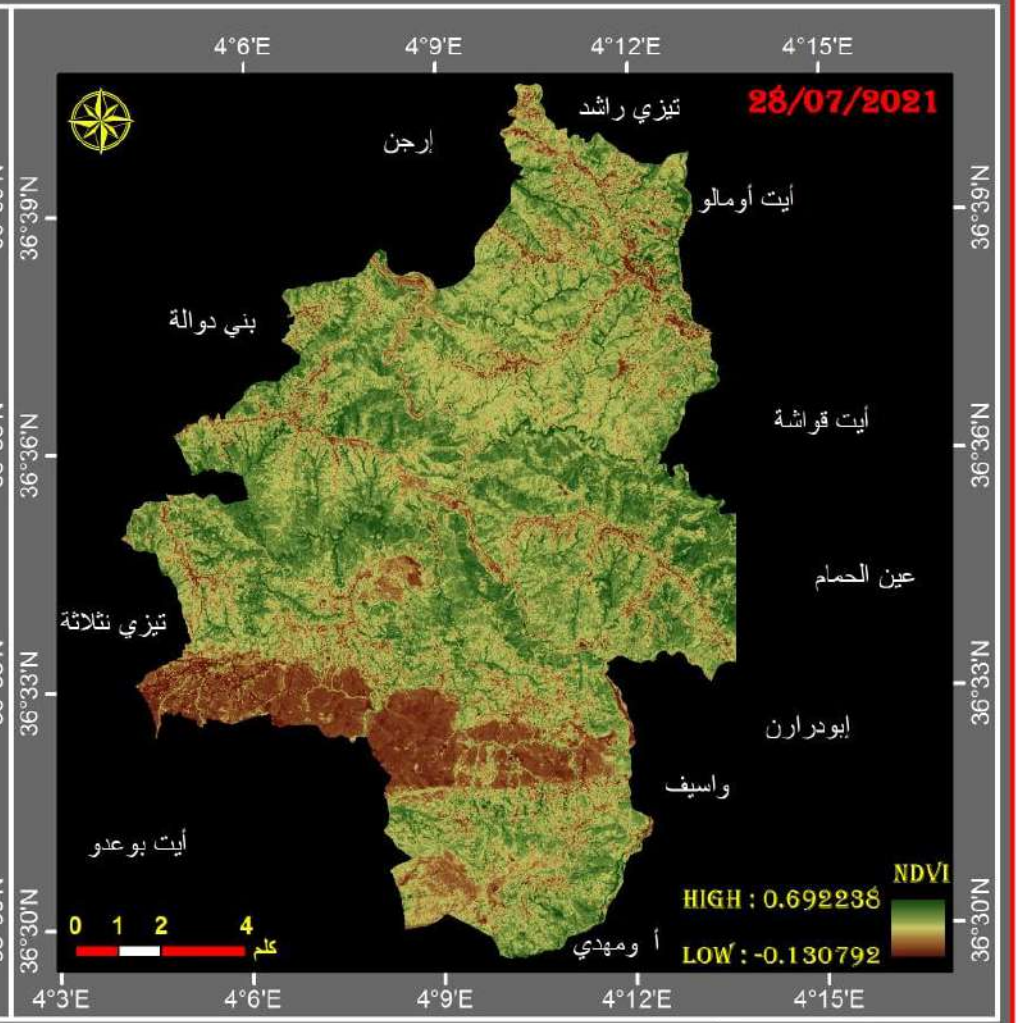
موقع القطب الجامعي بالنسبة لمدينة المسيلة

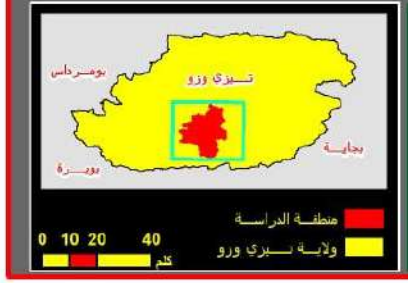
مراقبة وتتبع آثار الفيضانات في منطقة المسيلة ماي 2021 باستخدام مرئيات لاندسات 08



مؤشر الغطاء النباتي قبل وبعد كارثة الحرائق







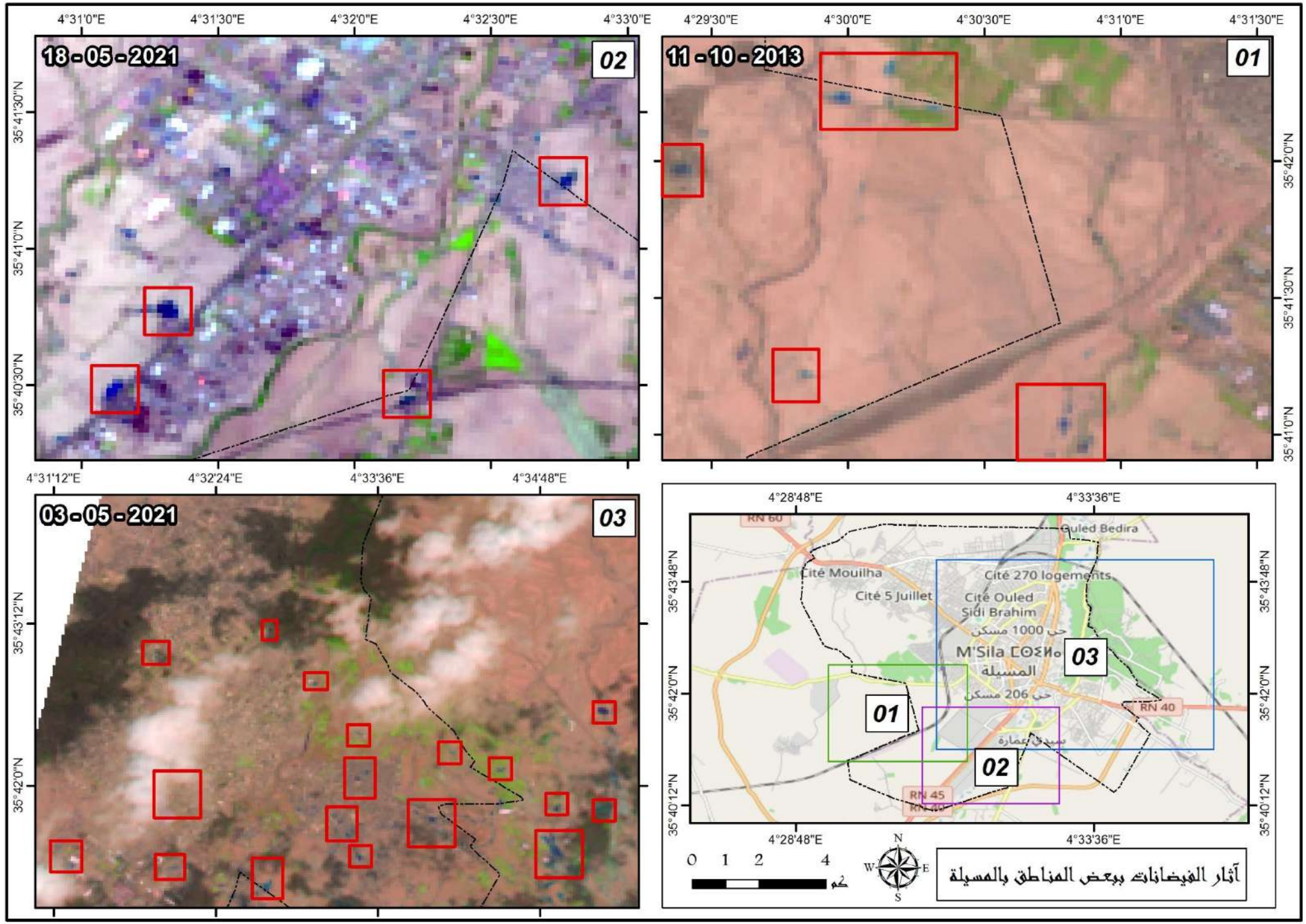
تم استعمال مرئيات فضائية للقمر الصناعي SENTINEL-2

المرجع الجغرافي: الجيوديسي العالمي

WGS 1984

من إعداد: صادق تاهمي

تاريخ النشر : 14/08/2021


18-05-2021
02
11-10-2013
01
03-05-2021
03
4°31'0"E
4°31'30"E
4°32'0"E
4°32'30"E
4°33'0"E
4°29'30"E
4°30'0"E
4°30'30"E
4°31'0"E
4°31'30"E
4°31'12"E
4°32'24"E
4°33'36"E
4°34'48"E
4°28'48"E
4°33'36"E
35°41'30"N
35°41'0"N
35°40'30"N
35°42'0"N
35°41'30"N
35°41'0"N
35°43'12"N
35°42'0"N
35°43'48"N
35°42'0"N
35°40'12"N
RN 60
Ouled Bedira
Cité Mouilha
Cité 5 Juillet
Cité 270 logements
Cité Ouled Sidi Brahim
حي 1000 مسكن
M'Sila ⵎⵙⵉⵍⴰ
المسيلة
حي 206 مسكن
RN 40
RN 45
0 1 2 4
كم
N
S
W
E
آثار الفيضانات ببعض المناطق بالمسيلة

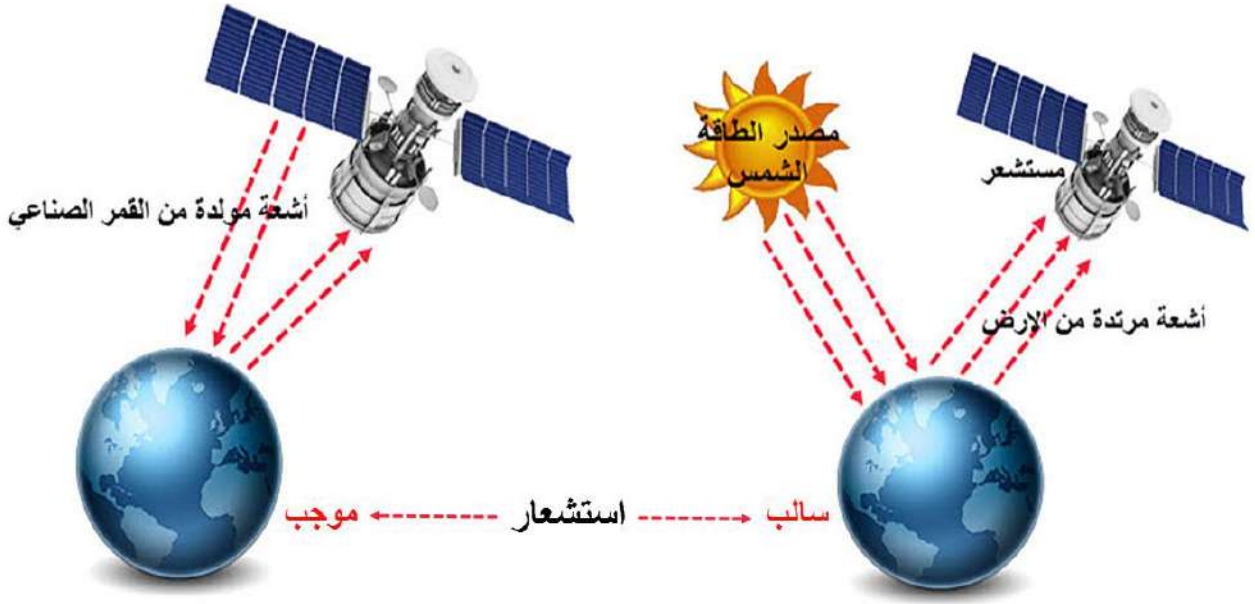
	Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) **Launched February 11, 2013**	Band 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
	Band 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
	Band 3 - Green	0.53 - 0.59	30
	Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
	Band 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
	Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
	Band 8 - Panchromatic	0.50 - 0.68	15
	Band 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
	Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
	Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

أنواع الاستشعار عن بعد (حسب أجهزة الاستشعار):

يوجد نوعين رئيسيين للاستشعار عن بعد حسب أجهزة الاستشعار المستخدمة في استكشاف الكائنات:

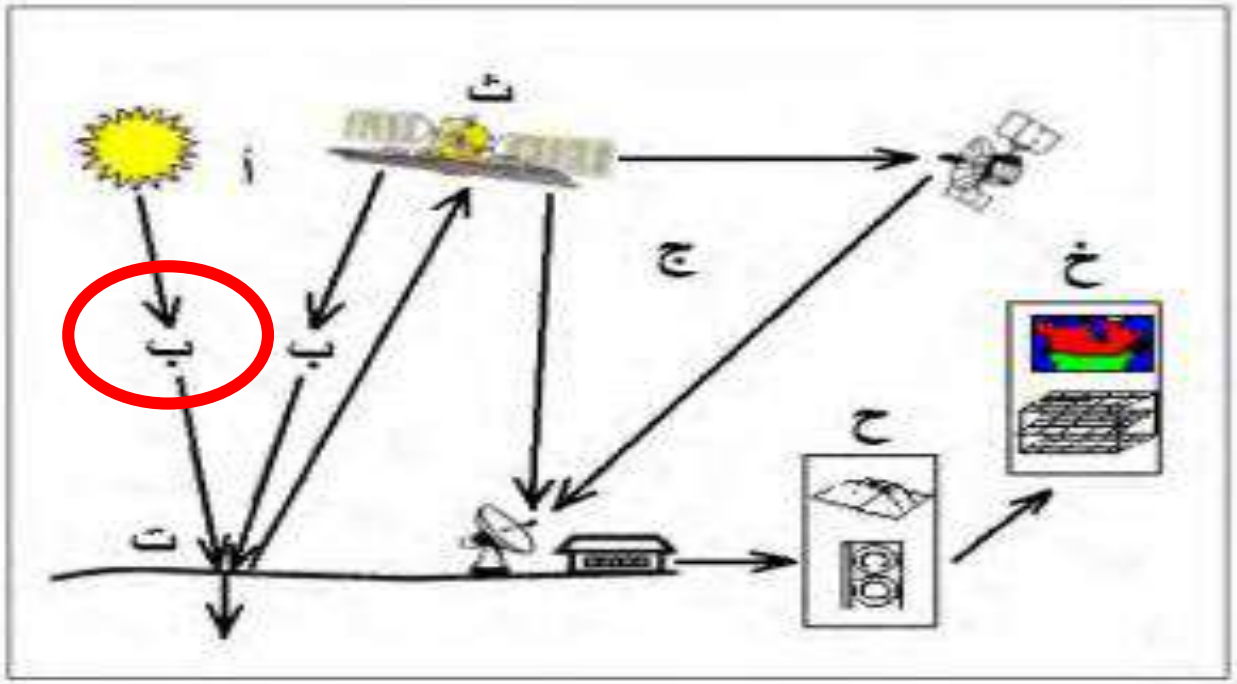
1- الاستشعار عن بعد الموجب: والذي يعتمد على أجهزة الاستشعار النشطة، حيث تصدر هذه الأخيرة طاقة لمسح الأشياء والمناطق، ويقوم المستشعر بعد ذلك باستقبال الطاقة مرة أخرى وقياس الاشعاع المنعكس من الهدف.

2- الاستشعار عن بعد السالب: حيث تجمع المستشعرات السلبية الاشعاع المنبعث او المنعكس من الجسم او المناطق المحيطة به دون اصدار أي طاقة، ويعد ضوء الشمس الأكثر شيوعا للإشعاع الذي يتم قياسه



التفاعل مع الغلاف الجوي

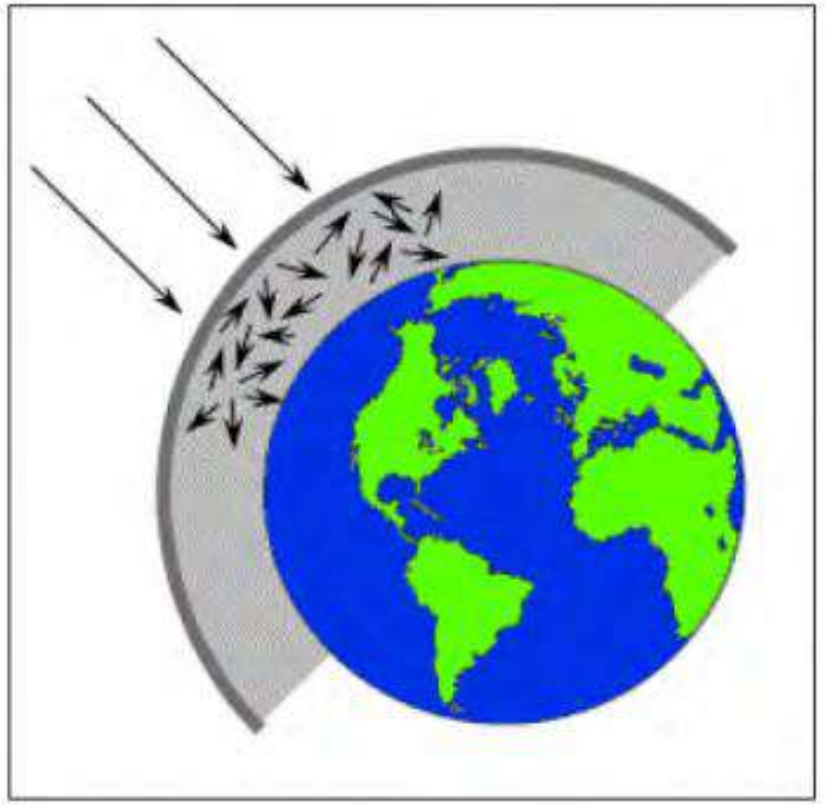
قبل أن يصل الاشعاع الكهرومغناطيسي في الاستشعار عن بعد إلى الأرض، فإنه يمر بطبقات الغلاف الجوي ومن الممكن أن تؤثر الجزيئات و الغازات الموجودة في الغلاف الجوي علي هذا الاشعاع، ويحدث بذلك الغلاف الجوي بعض الأنواع من التفاعل مع الاشعاع الكهرومغناطيسي أهم هذه التفاعلات هو التشتت و الامتصاص.



التفاعل مع الغلاف الجوي

1 – التشتت:

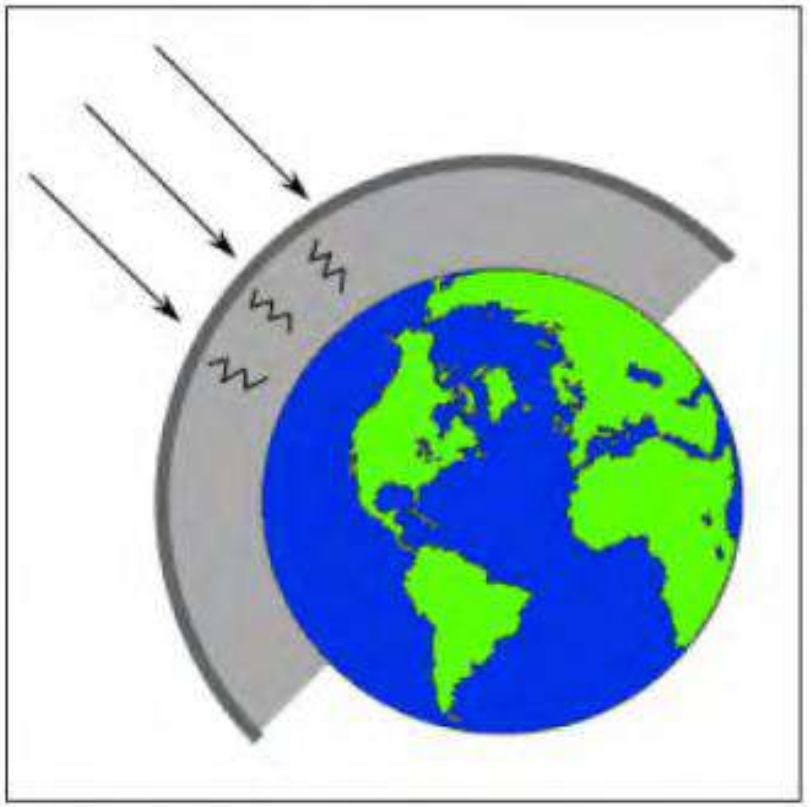
يحدث هذا عندما توجد جزيئات كبيرة من الغازات في الغلاف الجوي مما يجعل الاشعاع الكهرومغناطيسي ينحرف أو يتشتت عن مساره الأصلي



التفاعل مع الغلاف الجوي

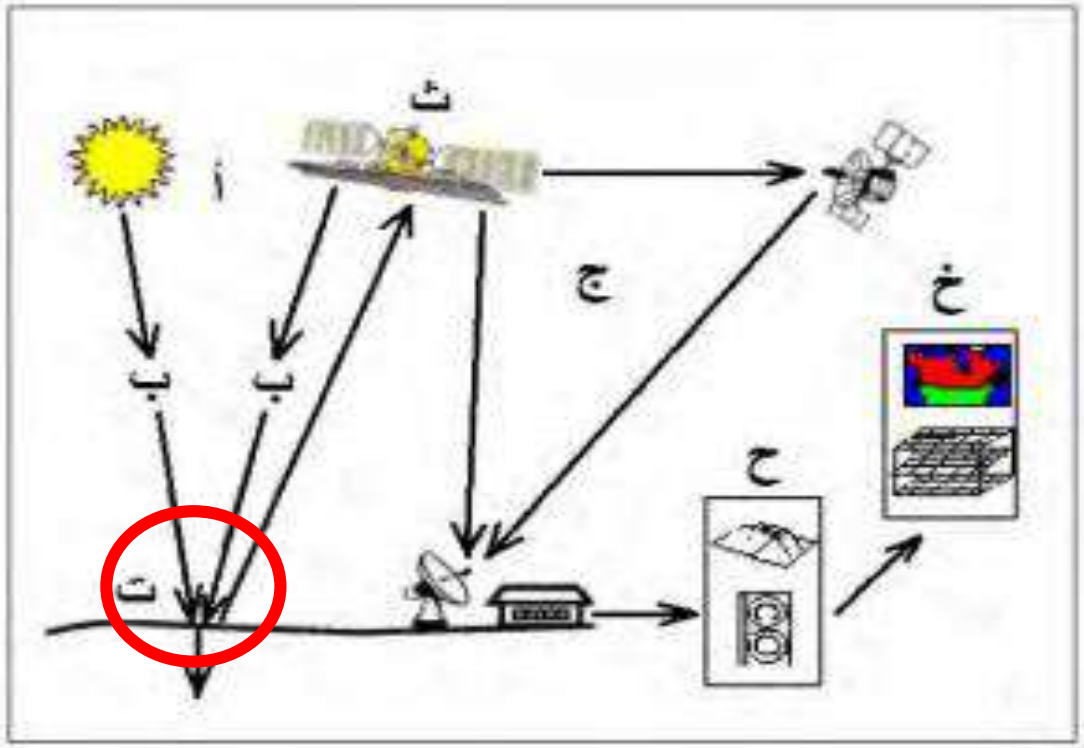
2 – الامتصاص:

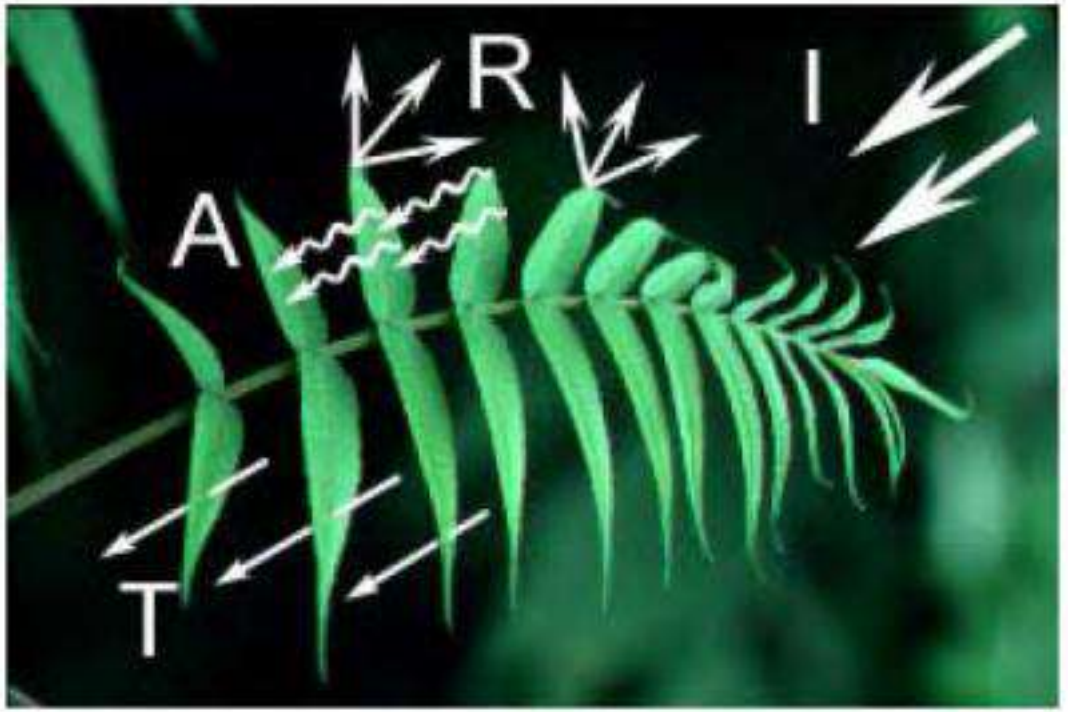
حيث تقوم جزيئات الغلاف الجوي بامتصاص الطاقة في أطوال الموجات المختلفة، فمثلا طبقة الاوزون تقوم بامتصاص الاشعاع فوق البنفسجي الضار للإنسان، ولولا وجود هذه الطبقة في الغلاف الجوي لاحترق جلد الانسان عند التعرض لأشعة الشمس



التفاعل مع الأهداف

يمكن للإشعاع الذي لا يمتص أو يتناثر في الغلاف الجوي أن يصل و يتفاعل مع الأهداف الموجودة علي سطح الأرض. وهناك ثلاثة صور للتفاعل هذه الطاقة الساقطة هي : الامتصاص A، النفاذT ، الانعكاس R .





تحليل وتفسير الصور الرقمية في الاستشعار عن بعد

TP

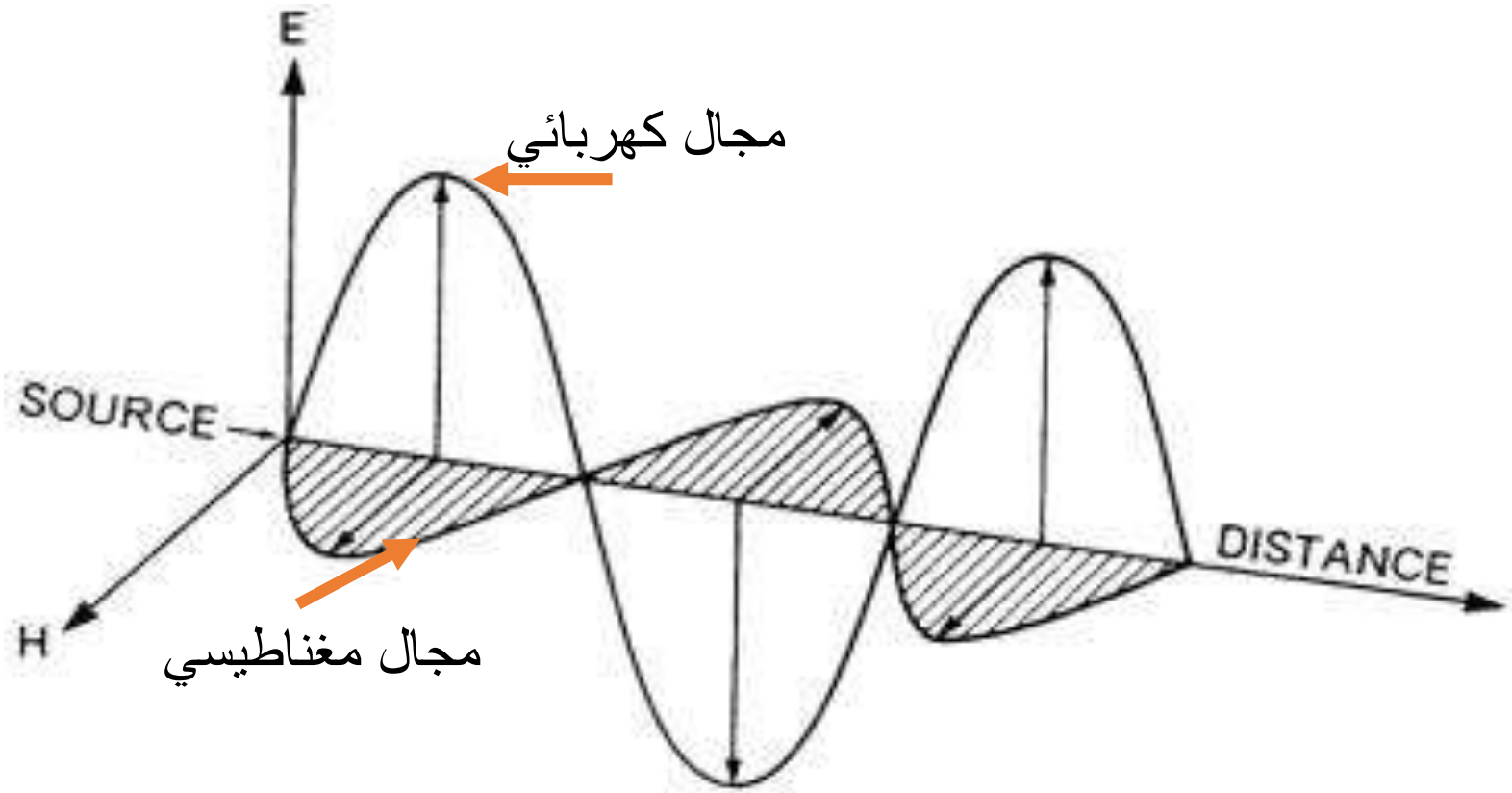
يمكن تقسيم عمليات معالجة الصور الرقمية إلى أربع عمليات أساسية تتم كلها بواسطة الحاسوب و هي:

ترميم الصورة الرقمية	و هي العملية التي يتم فيها معالجة الأخطاء في البيانات المدخلة و إعادة الصورة الرقمية إلى الهيئة التي يفترض أن تكون عليها
تحسين الصورة الرقمية	و هي عملية معالجة تجرى على بيانات الصورة الرقمية يتم فيها تحسين البيانات و استبدالها ببيانات جديدة تصبح فيها الصورة أكثر وضوحا مما يسهل عملية تفسير محتويات الصورة و التعرف على الأهداف التي تغطيها بدقة أكبر
تصنيف الصورة الرقمية	و هي العملية التي يتم فيها تحليل بيانات الصورة الرقمية آليا و ذلك بوضع قواعد و نظم كمية تعتمد على قيم الإشعاعات الطيفية المتعددة
دمج مجموعة البيانات	و هي عملية يتم فيها وضع برمجيات لإجراء التكامل بين مجموعات متعددة من البيانات لنفس الموقع ، مثل التقاط صور رقمية لنفس المنطقة في تواريخ مختلفة للتعرف على التغيرات التي تحدث بمرور الزمن

الحصة الثالثة

الإشعاع الكهرومغناطيسي

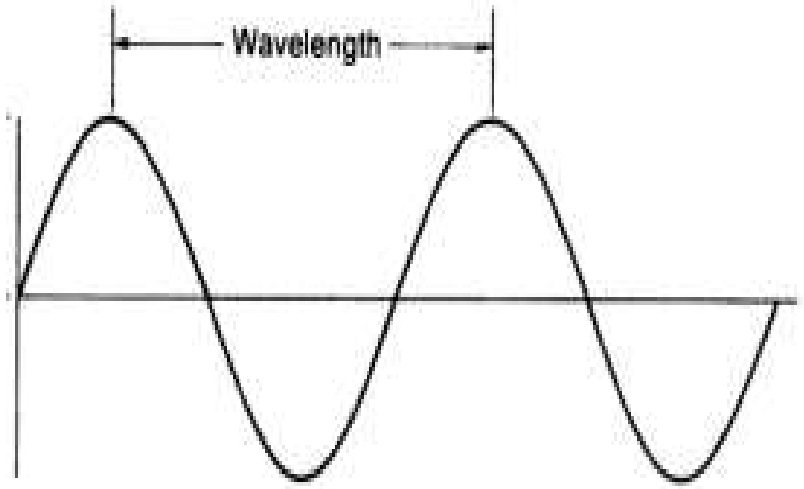
تنتج التفاعلات النووية داخل الشمس طيفا كاملا من الإشعاع الكهرومغناطيسي، الذي ينتقل عبر الفضاء ويصل إلى الأرض دون التعرض لتغيرات كبيرة، والذي ينعكس فيما بعد ليتم تسجيله من خلال مستشعرات الأقمار الصناعية ويحول من طاقة منعكسة إلى قيم رقمية تشكل الصور والمرئيات، و يتكون الإشعاع الكهرومغناطيسي من مجالين – مجال كهربائي، ومجال مغناطيسي:



الإشعاع الكهرومغناطيسي

يمكن أن تتميز الطاقة الكهرومغناطيسية بعد خصائص، كالطول الموجي، والتردد، والسعة، والطور الذي يحدد الشكل الموجي، إلا أنه يمكن تحديد خصائص هذه الطاقة باستخدام التردد والطول الموجي فقط

يعني الطول الموجي: المسافة من قمة موجة إلى أخرى، ويمكن قياسه بوحدات الطول العادية (المتر وأجزائه، غير أن الأطوال الموجية في الطاقة الكهرومغناطيسية تكون قصيرة جدا لذلك تتطلب وحدات قصيرة للغاية



طول الموجة

أشهر الوحدات المستخدمة في قياس الطول الموجي في الاستشعار عن بعد

Unit	Distance	
Kilometer (km)	1,000 m	
Meter (m)	1.0 m	
Centimeter (cm)	0.01 m	$= 10^{-2}$ m
Millimeter (mm)	0.001 m	$= 10^{-3}$ m
Micrometer (μm)[a]	0.000001 m	$= 10^{-6}$ m
Nanometer (nm)		10^{-9} m
Ångstrom unit (Å)		10^{-10} m

الإشعاع الكهرومغناطيسي

التردد: هو عدد القمم التي تمر بنقطة ثابتة في فترة زمنية معينة، غالبا ما تكون وحدة قياس التردد بالهرتز، وهي وحدة تعادل دورة واحدة في الثانية

Unit	Frequency (cycles per second)
Hertz (Hz)	1
Kilohertz (kHz)	10^3 (= 1,000)
Megahertz (MHz)	10^6 (= 1,000,000)
Gigahertz (GHz)	10^9 (= 1,000,000,000)

و إن سرعة الطاقة الكهرومغناطيسية (C)، تكون ثابتة عند 299,793 كيلومتر في الثانية، وتعطى بالعلاقة التالية: $C = u \lambda$، حيث أن λ تمثل الطول الموجي، و u التردد.

الإشعاع الكهرومغناطيسي

هناك ممارسة شائعة في مجال الاستشعار عن بعد تتمثل في تحديد مناطق الطيف على أساس الطول الموجي

Division	Limits
Gamma rays	< 0.03 nm
X-rays	0.03–300 nm
Ultraviolet radiation	0.30–0.38 μm
Visible light	0.38–0.72 μm
Infrared radiation	
Near infrared	0.72–1.30 μm
Mid infrared	1.30–3.00 μm
Far infrared	7.0–1,000 μm (1 mm)
Microwave radiation	1 mm–30 cm
Radio	≥ 30 cm

الإشعاع الكهرومغناطيسي

طيف الأشعة الكهرومغناطيسية