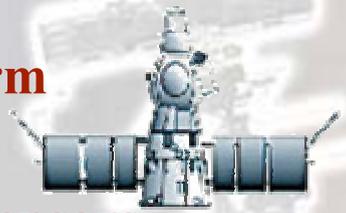


# تقييم تدهور الأراضي في الجمهورية اليمنية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

# نظام الاستشعار عن بعد

Platform

3- Sensors

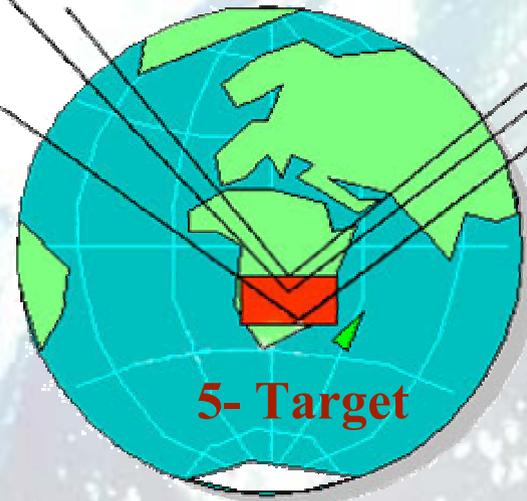


4- Transmission Path

1- Energy source



5- Target



# Data Sources

LANDSAT (TM), 1970 (HC)

Topo-Maps 1:100000 (HC)

LANDSAT (TM), 1998 (CD-ROM)

Scanning

g

Georeferencing

Spectro and radiometric correctiomn

Georeferencing

On-screen visual interpretation

Digital Interpretation and LU/LC Classification

LU/LC Map generation

Ground truth verification

LU/LC Map generation

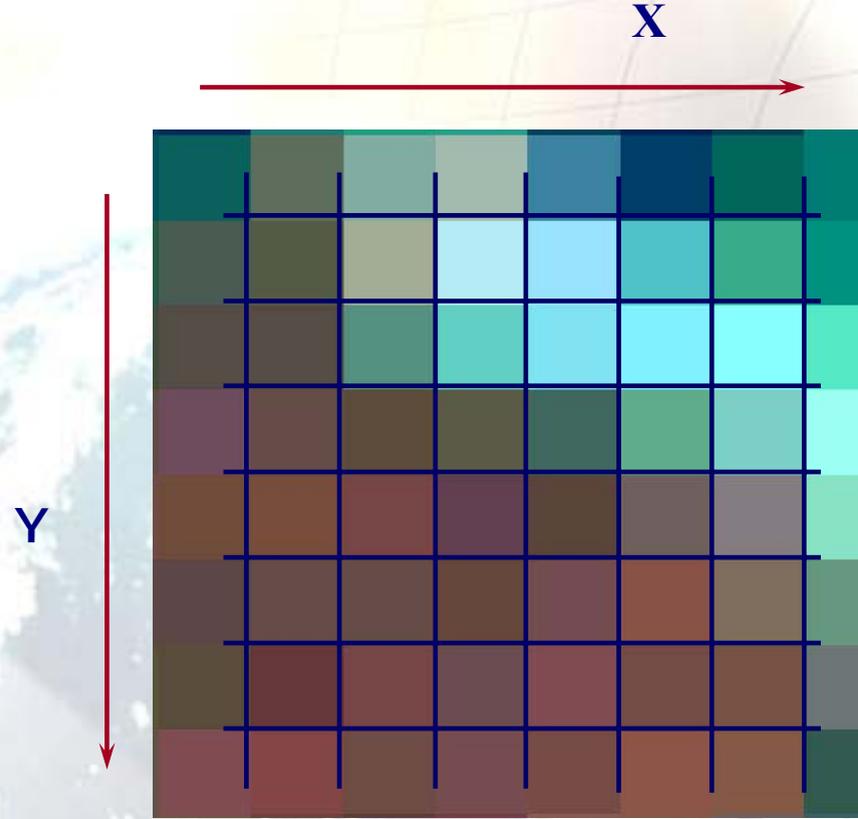
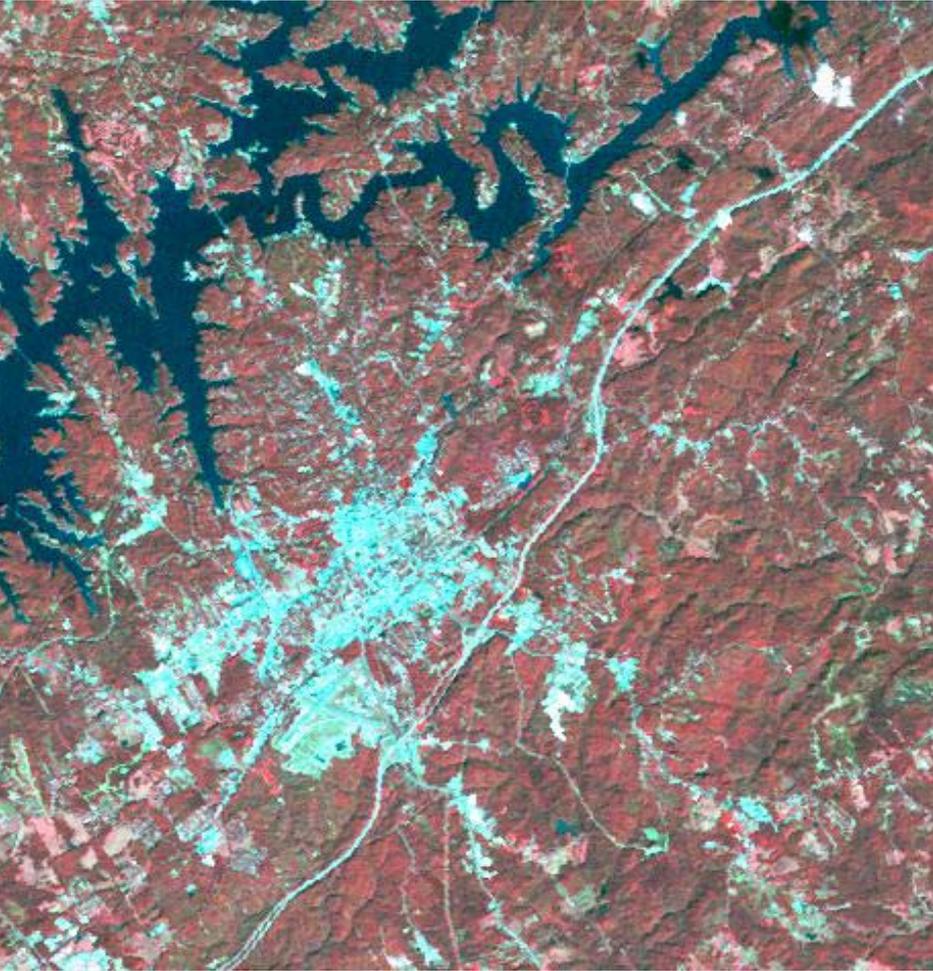
Statistics

Statistics

GIS&RS

LU/LC detection

# الصورة الرقمية

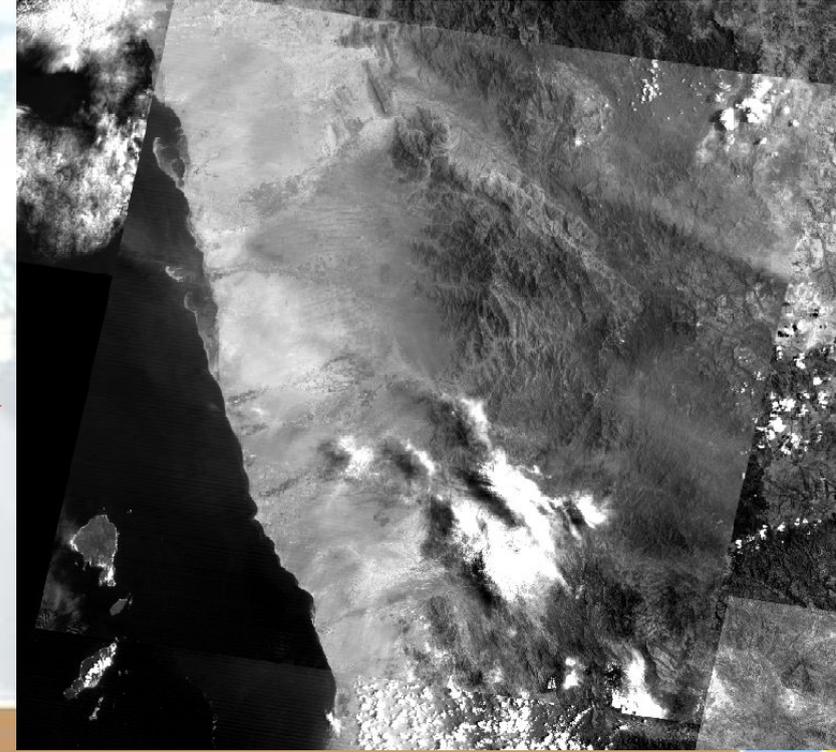
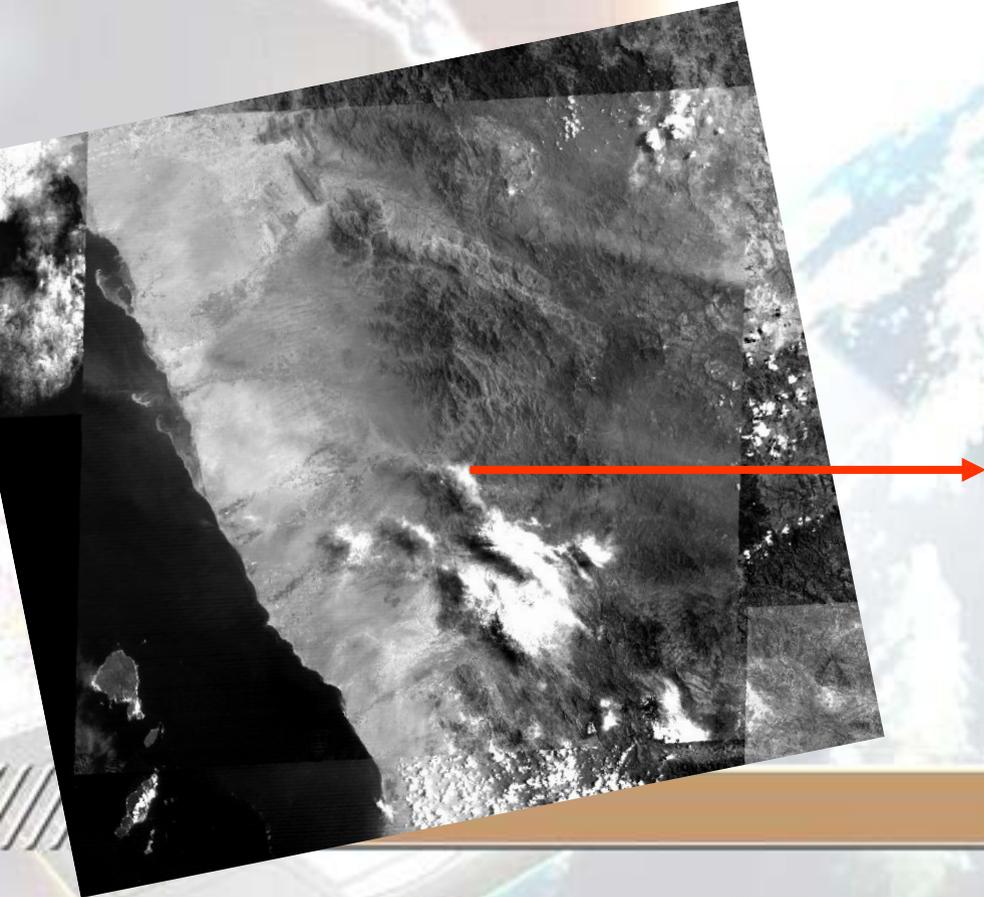


الصورة الرقمية تتكون من شبكة بيكسل (Pixel) وفي كل بيكسل أرقام مسجلة

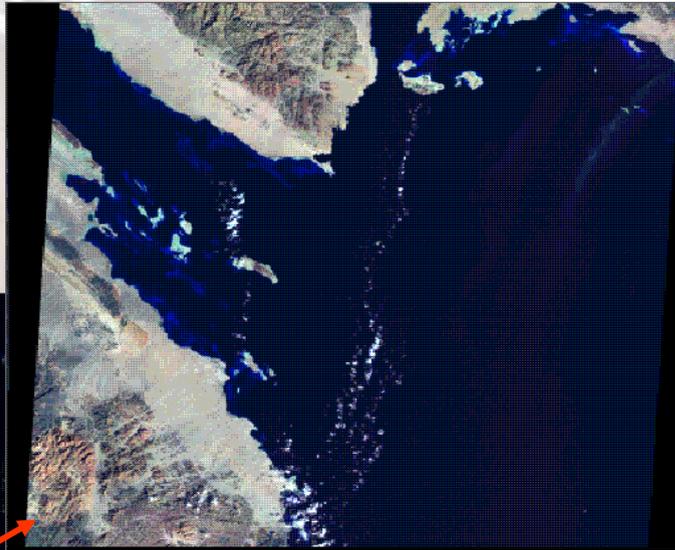
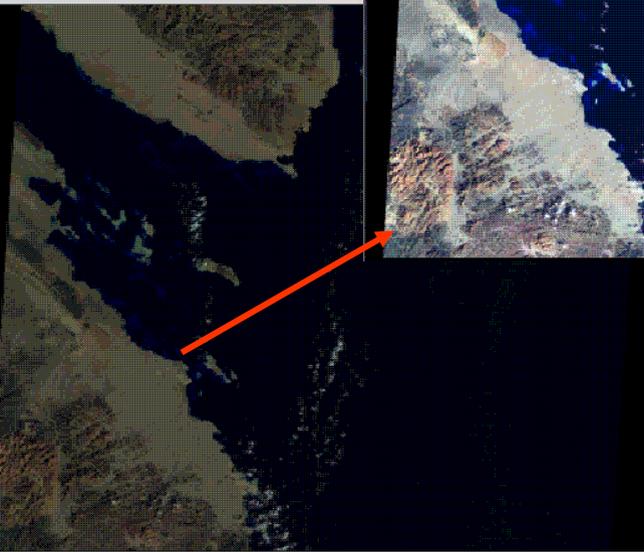
D N بواسطة عدسة القمر الصناعي

# المعاملات التي تجرى على الصور الفضائية

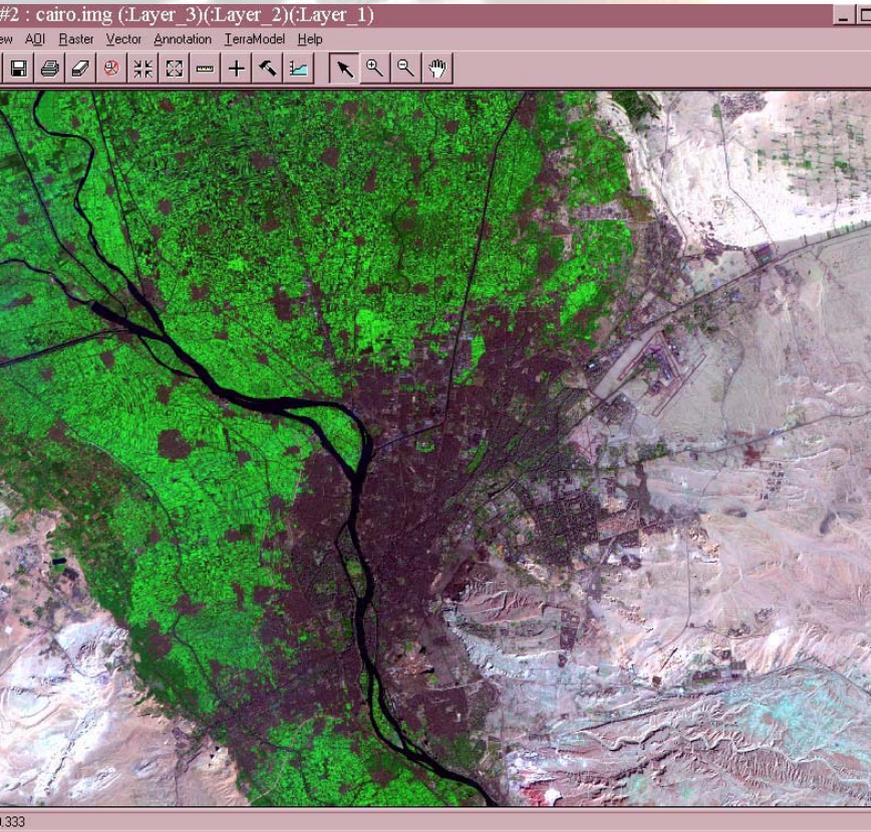
التصحيح الهندسي للصورة الفضائية



# تحسين الصورة

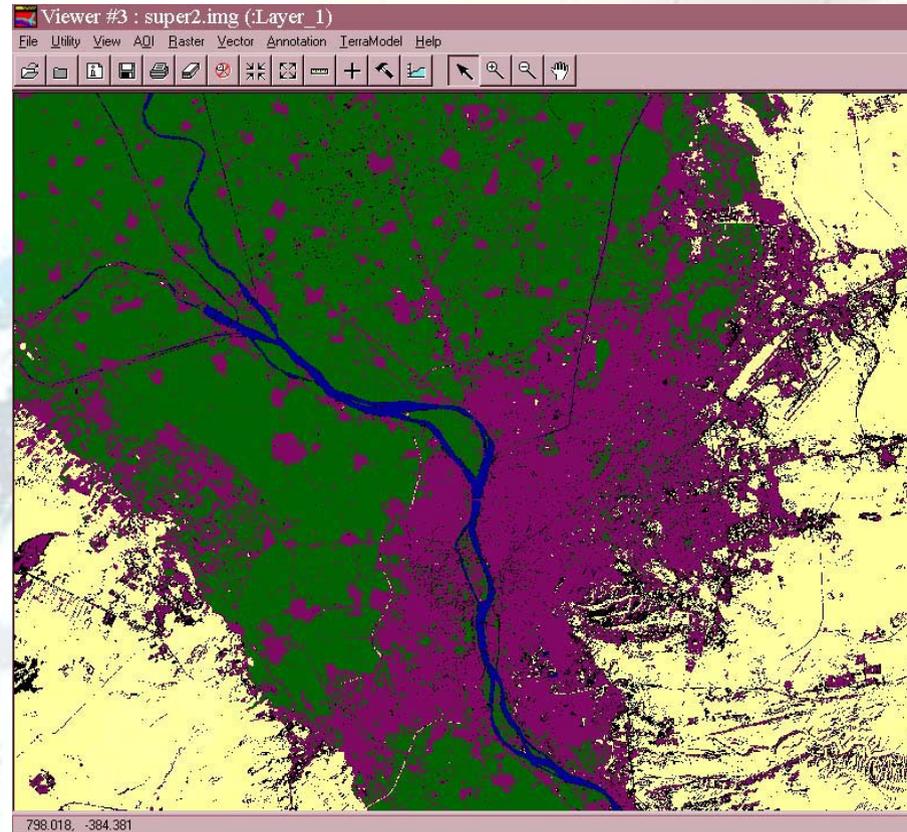


# تصنيف المعلومات على الصور الفضائية



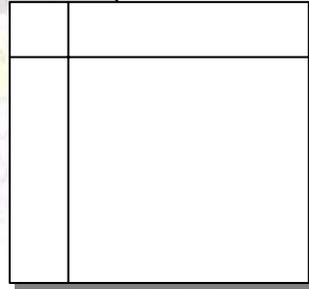
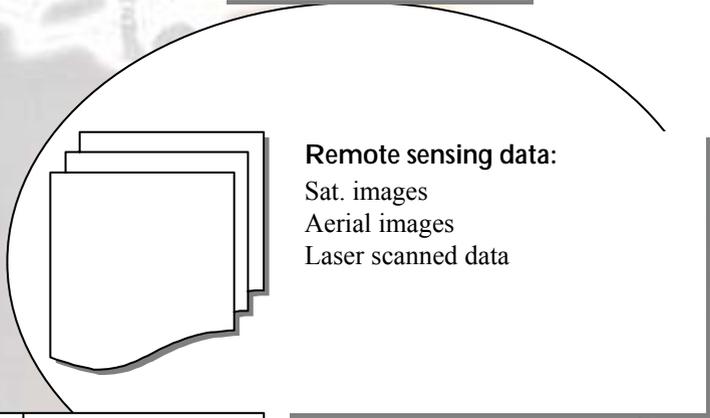
Raw image

GIS&RS



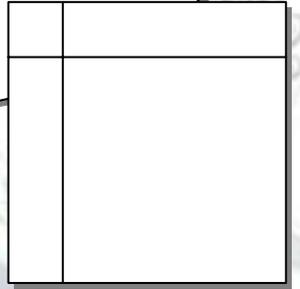
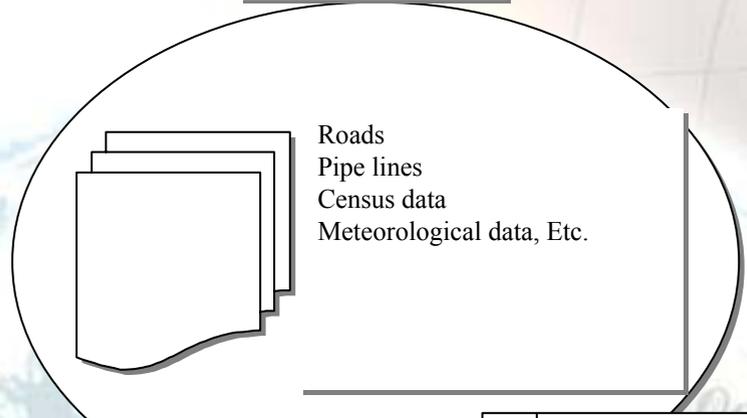
Classified image

## Raster



Raster attributes

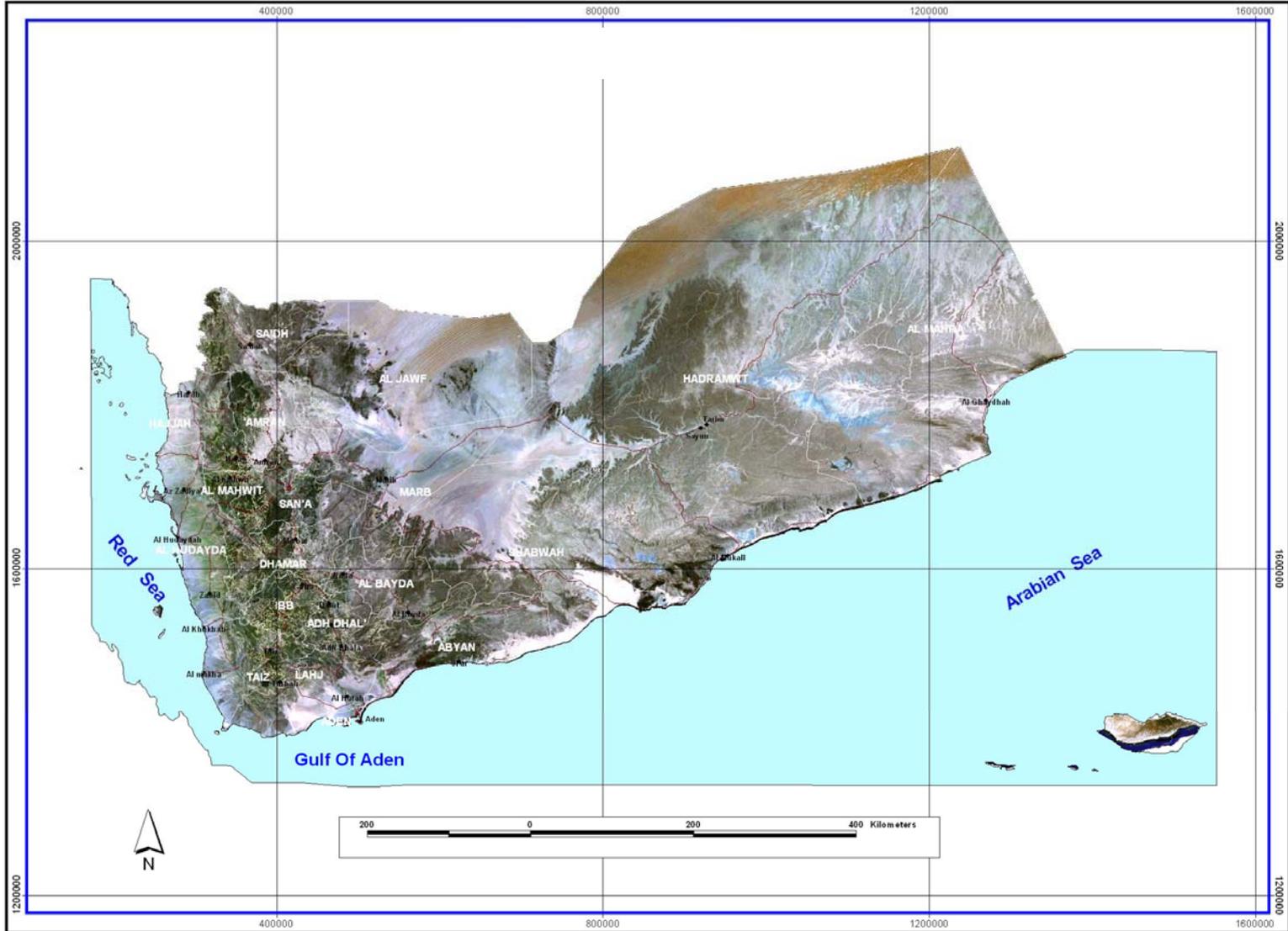
## Vector



Vector attributes



# موقع الجمهورية اليمنية بين خطي طول ١٤ درجة و ٥٥ درجة، شرقاً ودائرتي عرض ١١ درجة و ٢٠ درجة شمالاً.



# تدهور الأراضي

تعاني الجمهورية اليمنية من تدهور مستمر ومتصاعد على الموارد البيئية نتيجة لتضافر عدة عوامل أهمها النمو السكاني المتزايد والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية الذي أدى ويؤدي إلى الضغط المتزايد على الموارد المحدودة والذي يترتب عليه توسيع رقعة الفقر والجوع وتهديد الأمن الغذائي والاقتصادي .

يبلغ عدد سكان اليمن وفقاً لإحصاء عام ٢٠٠٤م بحوالي ٢٠ مليون نسمة. بمعدل نمو سكاني يقدر بحوالي ٣,٠٢% .

يشكل القطاع الزراعي حوالي ٢٠% من الناتج القومي ويوفر فرص عمل لحوالي ٥٩% من القوى العاملة . وفقاً لدراسة تدهور الأراضي في اليمن ٢٠٠٢م والتي أظهرت بأن معظم الأراضي تتألف من جبال وأراضي صحراوية .

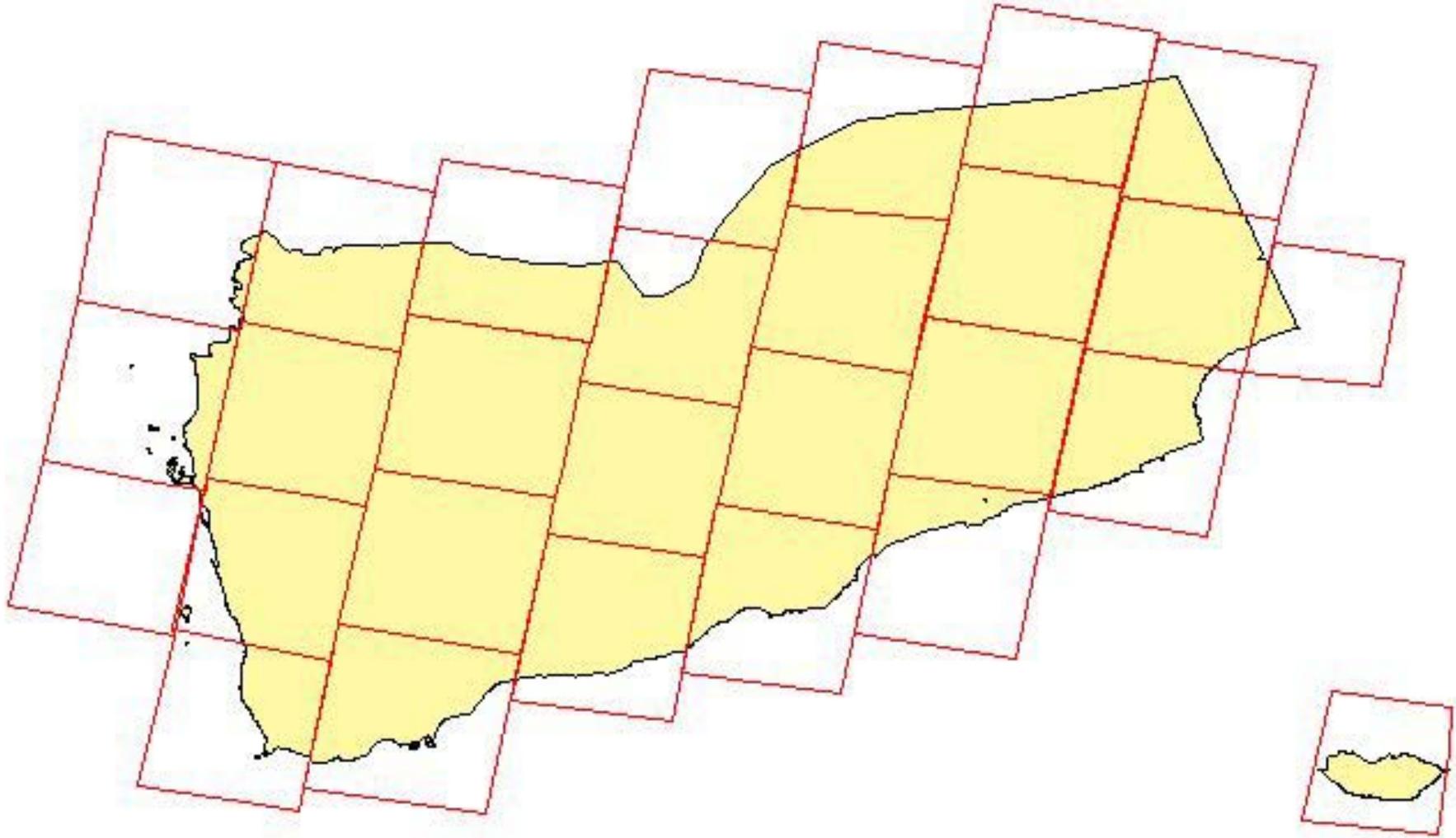
# الأهداف العامة:-

- بناء قاعدة معلوماتية لتدهور الأراضي اليمنية.
- تقييم تدهور الأراضي اليمنية تحت الظروف البيئية السائدة على المستوى الوطني والإقليمي والمحلي.
- تشخيص انواع تدهور الأراضي من اجل اعادة تأهيلها بإتباع الطرق والوسائل المناسبة لإدارتها وحسب استغلالها.
- دعم التوجه في تخطيط استخدام الموارد الأرضية

# مواد وطرق الدراسة

- مراجعة الدراسات السابقة
- تفسير صور الأقمار الصناعية
- استخدام الخرائط الطبوغرافية
- استخدام خارطتي التربة والتضاريس للجمهورية
- استخدام الخرائط النوعية (الغرضية)
- استخدام اجهزة تحديد الموقع **GPS**
- استخدام نظام **GIS** لإنتاج الخرائط
- التأكيدات الحقلية للوحدات الخارطية

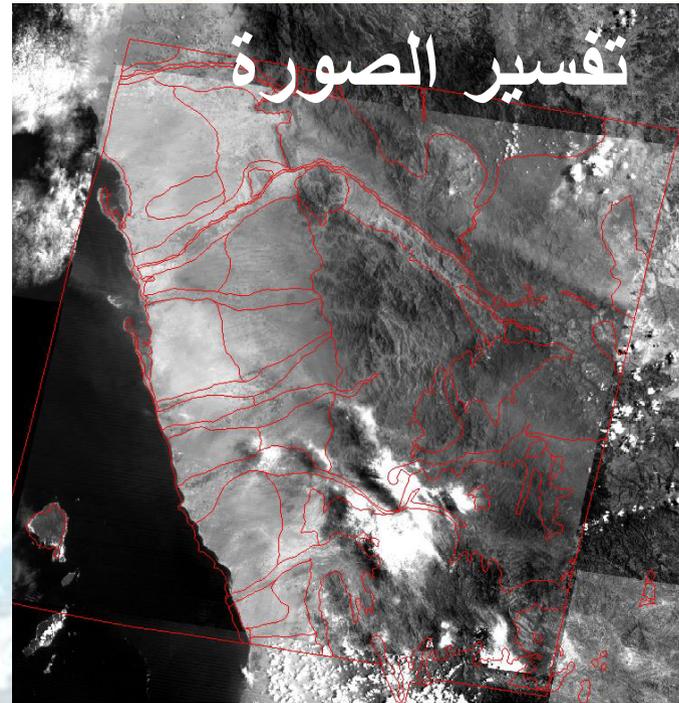
مواقع الصور الفضائية التي تغطي الجمهورية اليمنية  
القمر الصناعي Landsat TM



# صورة فضائية



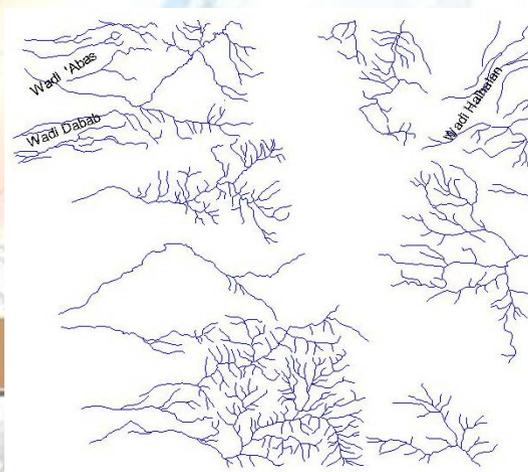
# تفسير الصورة



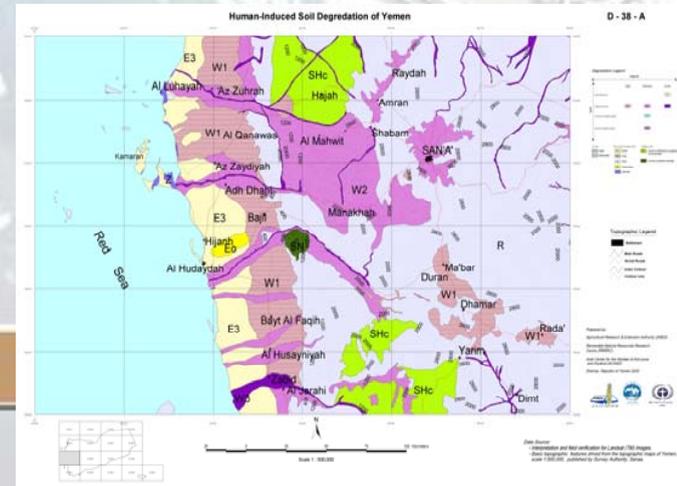
# طبقة الـ contour



# طبقة الأودية



# الخريطة النهائية



اء وكتبان رملية

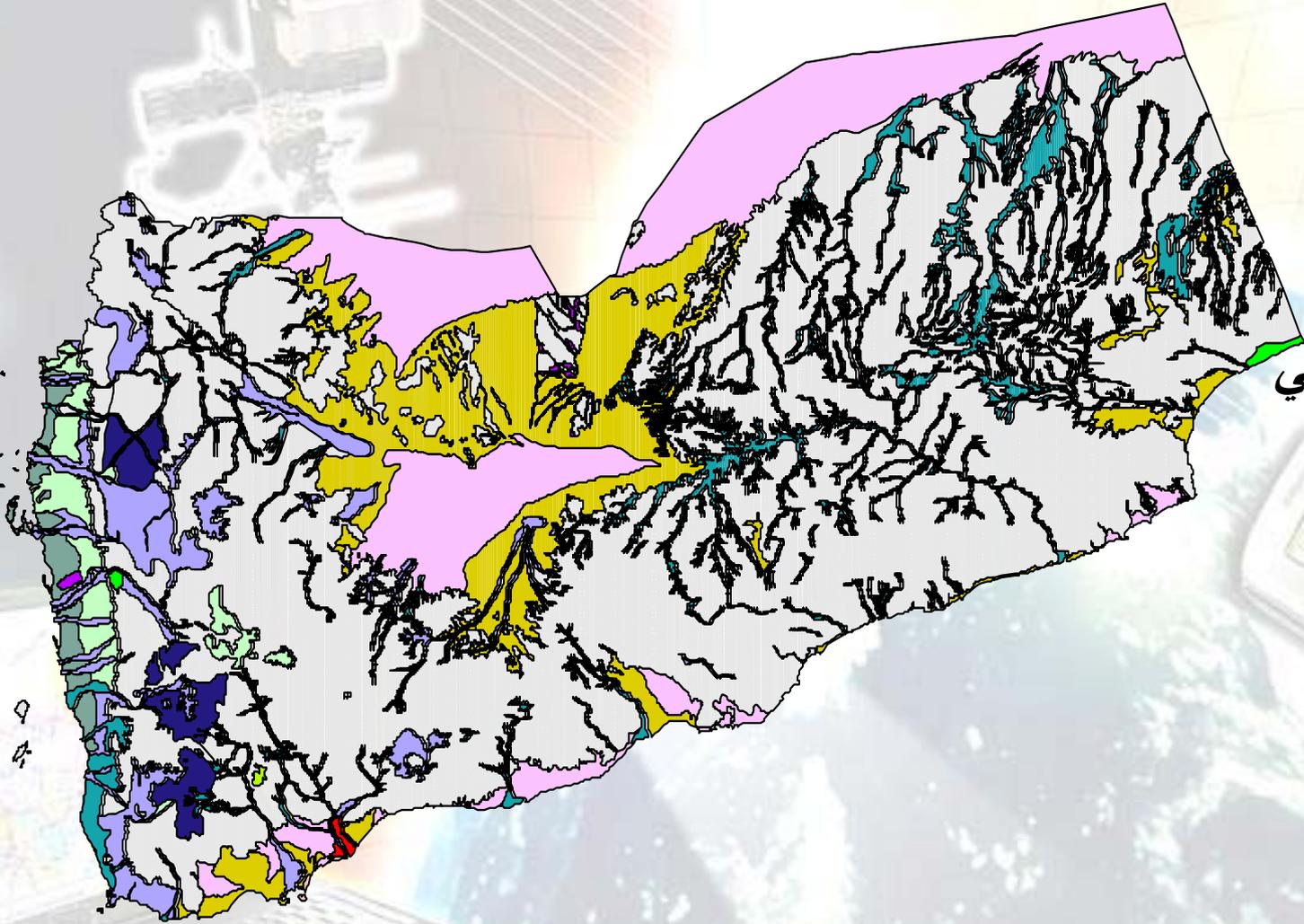
ي مستقرة

ريحي

كيميائي وفيزيائي

ور مائي

ضي صخرية



# تراكم الرمال



# العوامل الرئيسية في تدهور الأراضي بفعل الرياح

٢- عدم وجود غطاء نباتي

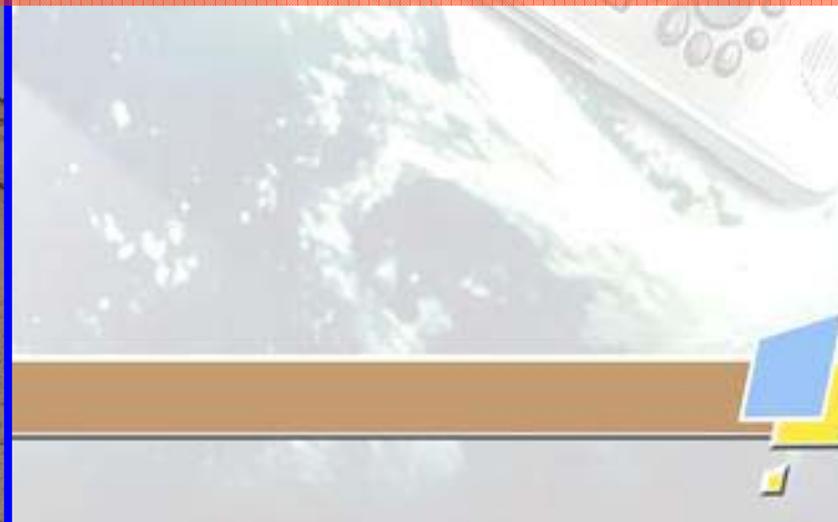
٤- الرياح قوية

-قوام التربة الخشن

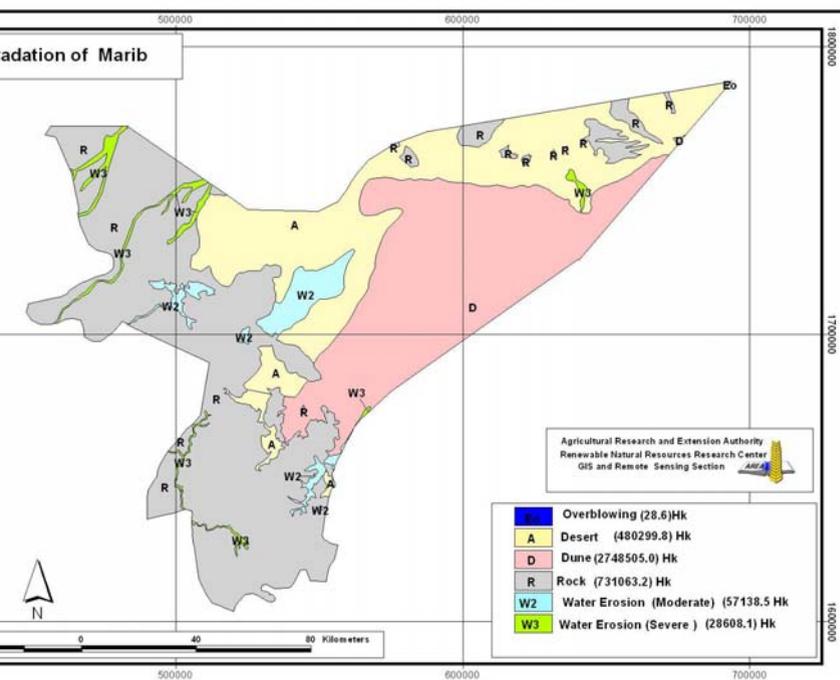
- سطح التربة الجاف

تترسب الرمال بسبب الرياح السائدة وهي الشمالية الشرقية حيث يسبب في فصل المادة السائبة من الربع الخالي وترسيبها في سهول اليمن وبين الجبال وخاصة سهل تهامة الساحلي وتوجد الكثبان الرملية بصورة اساسية في الشمال الغربي والشمال الشرقي والجنوب شرقي وعلى طول السهل الساحلي الى الغرب والجنوب، كما ان كثبان الدراسات تشير ان الكثبان الرملية اعادت الى حد كبير التنمية

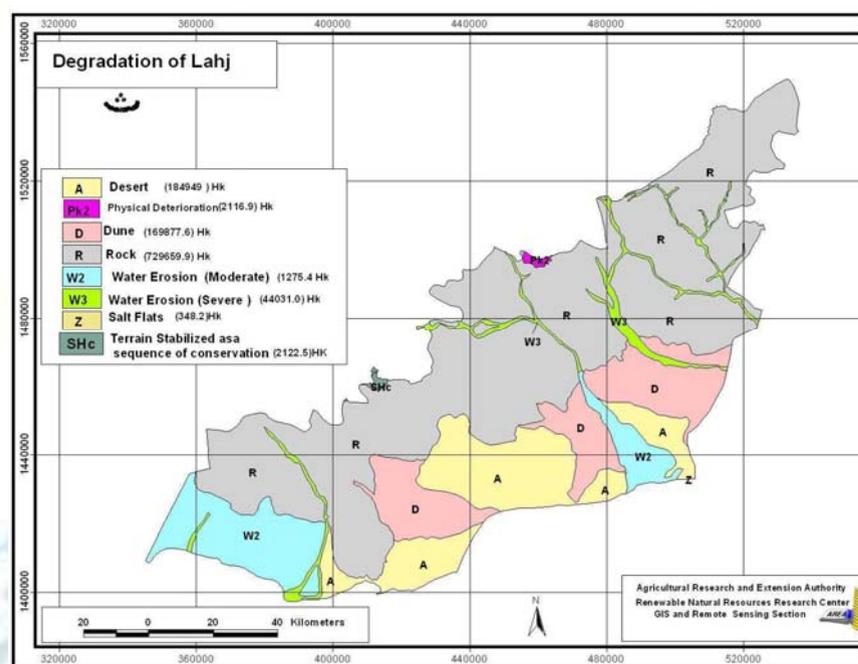
# الانجراف الريحي



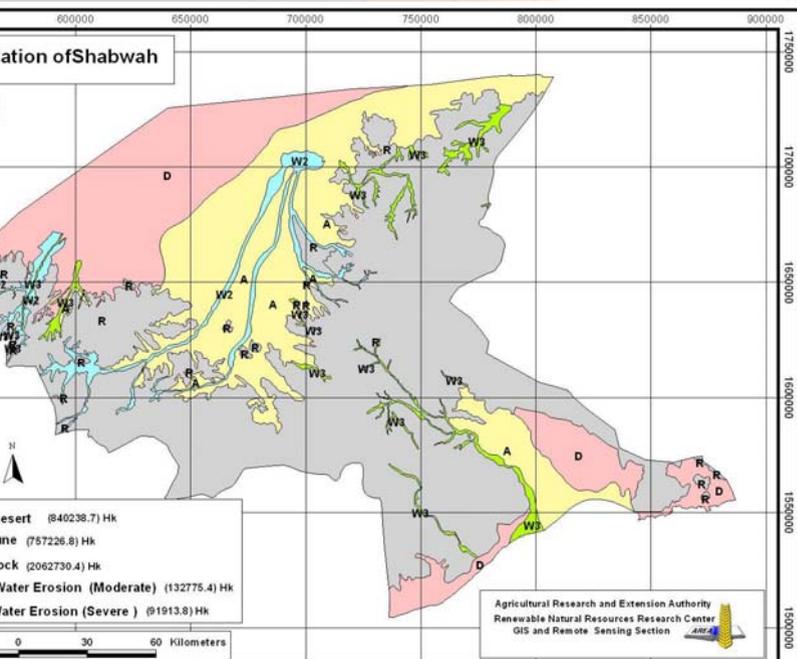
### Degradation of Marib



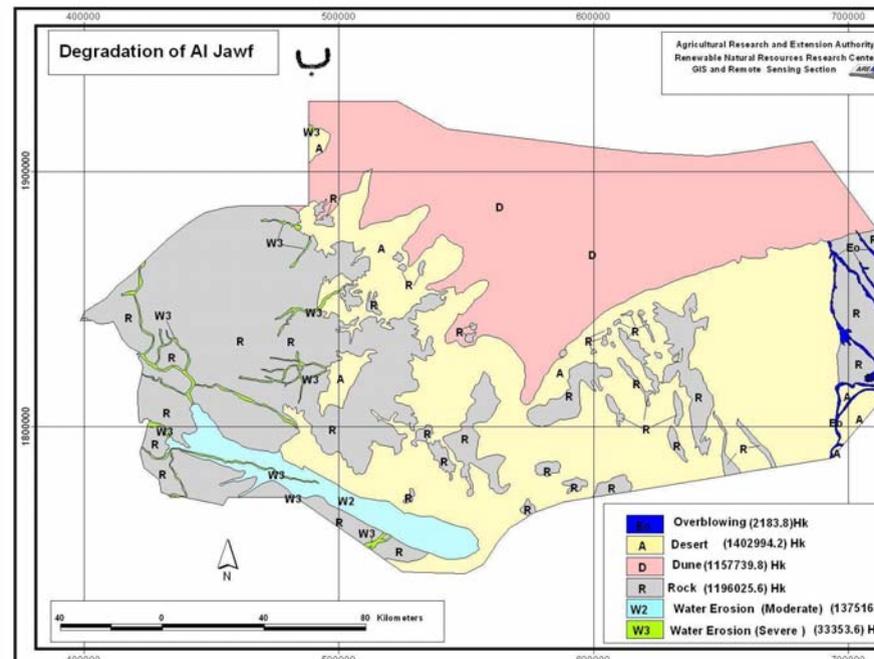
### Degradation of Lahj



### Degradation of Shabwah



### Degradation of Al Jawf



## فور المائي

راف المائي وجد في الجزأين الغربي والجنوبي من الجمهورية اليمنية وهي عرضة لقدر تعرية المائية وسبب التدهور يعود لشدة انحدار وطول تلك المناطق وكذلك الهطول الم

يتراوح من ٥٠٠ - الى ١٢٠٠ مم/سنويا في المتوسط العام كذلك الهطول المطري غال على هيئة عواصف متكررة وعكس هذا التدهور قلة في الغطاء النباتي مما ساعد في تدهور

الاجاديد والجداول العميقة مما يعيق الوصول الى الحقول وتعرقل عملية اعادة تأهيل تتأثر معظم هذه الوديان موسميا بفعل الاضرار التي تلحقها الفيضانات وتسبب الناطب الطمبية العلوية

انجرافا مائيا في مصاطب منحدرات السطوح ومناطق التسريبات والأخاديد والصفائح لتعرية السائدة

تغت مساحة التدهور المائي ٥٠٧٠٦٠٨ هكتار وشملت ثلاثة انواع من التدهور المائي ه

### بفعل الانجرافات المائية

W1 خفيف ٦٤٣٩٦٠ هك

W2 متوسط ١٨٤٦٨١٣ هك

W3 شديد ٢٥٧٩٨٣٥ هك

التدهور W1 W2 يمكن معالتهما اقتصاديا

# التعرية المائية

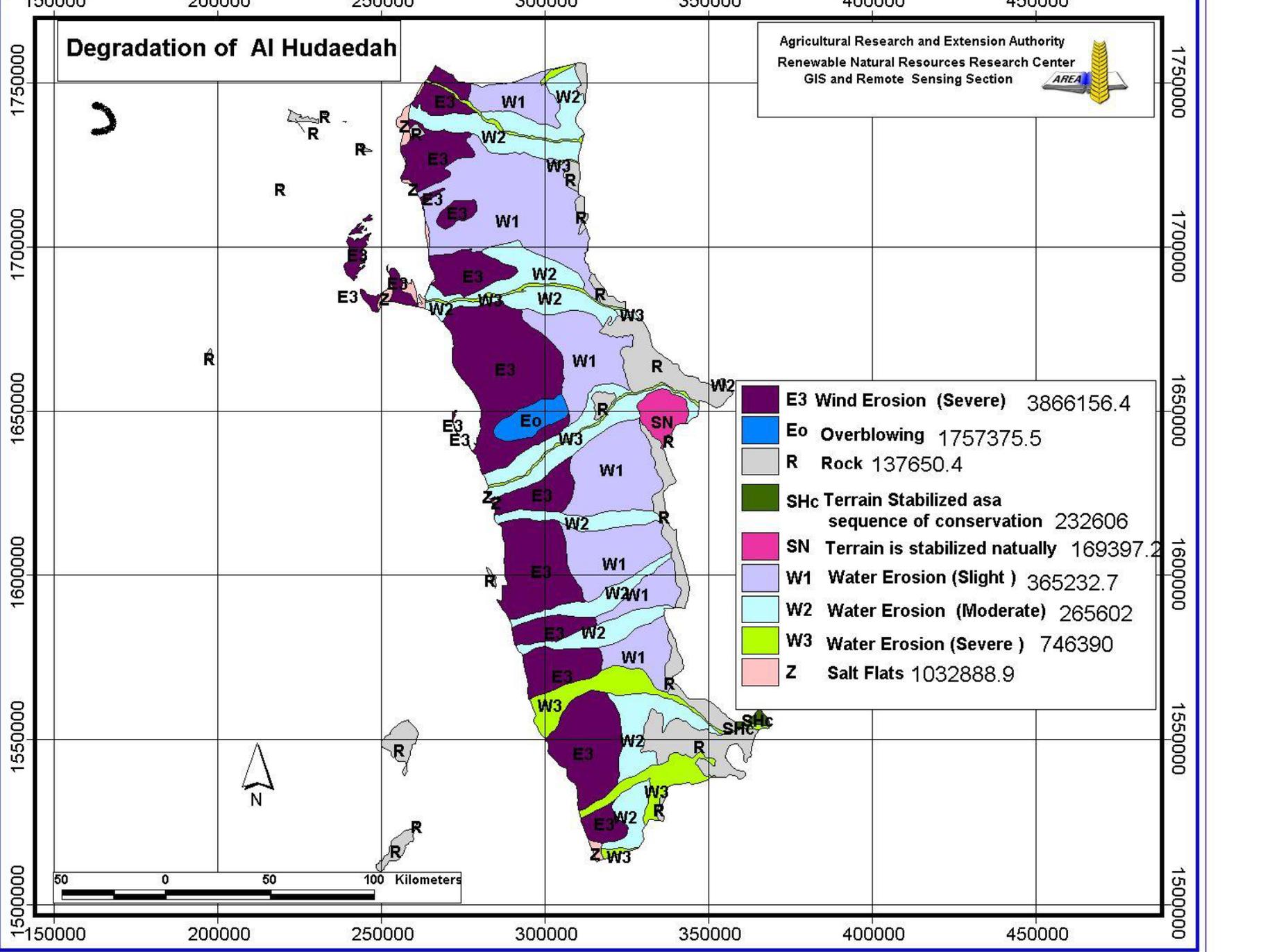


# Degradation of Al Hudaedah

Agricultural Research and Extension Authority  
 Renewable Natural Resources Research Center  
 GIS and Remote Sensing Section



	<b>E3 Wind Erosion (Severe)</b>	3866156.4
	<b>Eo Overblowing</b>	1757375.5
	<b>R Rock</b>	137650.4
	<b>SHc Terrain Stabilized asa sequence of conservation</b>	232606
	<b>SN Terrain is stabilized naturally</b>	169397.2
	<b>W1 Water Erosion (Slight )</b>	365232.7
	<b>W2 Water Erosion (Moderate)</b>	265602
	<b>W3 Water Erosion (Severe )</b>	746390
	<b>Z Salt Flats</b>	1032888.9



## ور الكيمائي

هذا التدهور في السهول الساحلية نظرا لطبيعة المادة الام والجيومورفولوجيا  
يدرولوجية ونظرا لارتفاع البحر ليصل الى اكثر من ٢٤٠٠ ملليمتر بينما الهطو  
ري يصل الى حدود ٥٠ ملليمتر ويرجع سبب الملوحة الى

عدم وجود شبكات صرف فعالة  
عدم متابعة الملوحة للتربة بشكل دوري  
عدم تحديد مقتنات الغسيل التي يجب ان تضاف مع مياه الري  
طبقات السمكة المالحة العائدة الى الحقبين الثالث والرابع في القطاعات  
الوجيا

عدم اتباع دورات زراعية مناسبة

حالة الاراضي المتدهورة بفعل هذا العامل ٣٧٠٨٩ هكتار وهو من النوع البسيط  
معالجته

## التدهور الفيزيائي

يغطي هذا التدهور مساحة قدرها ١٢٧١٧ هكتار وهو تصلب القشرة الارضية  
يمكن معالجته بإضافة المخصبات العضوية.



# Degradation of Abyan

Agricultural Research and Extension Authority  
Renewable Natural Resources Research Center  
GIS and Remote Sensing Section

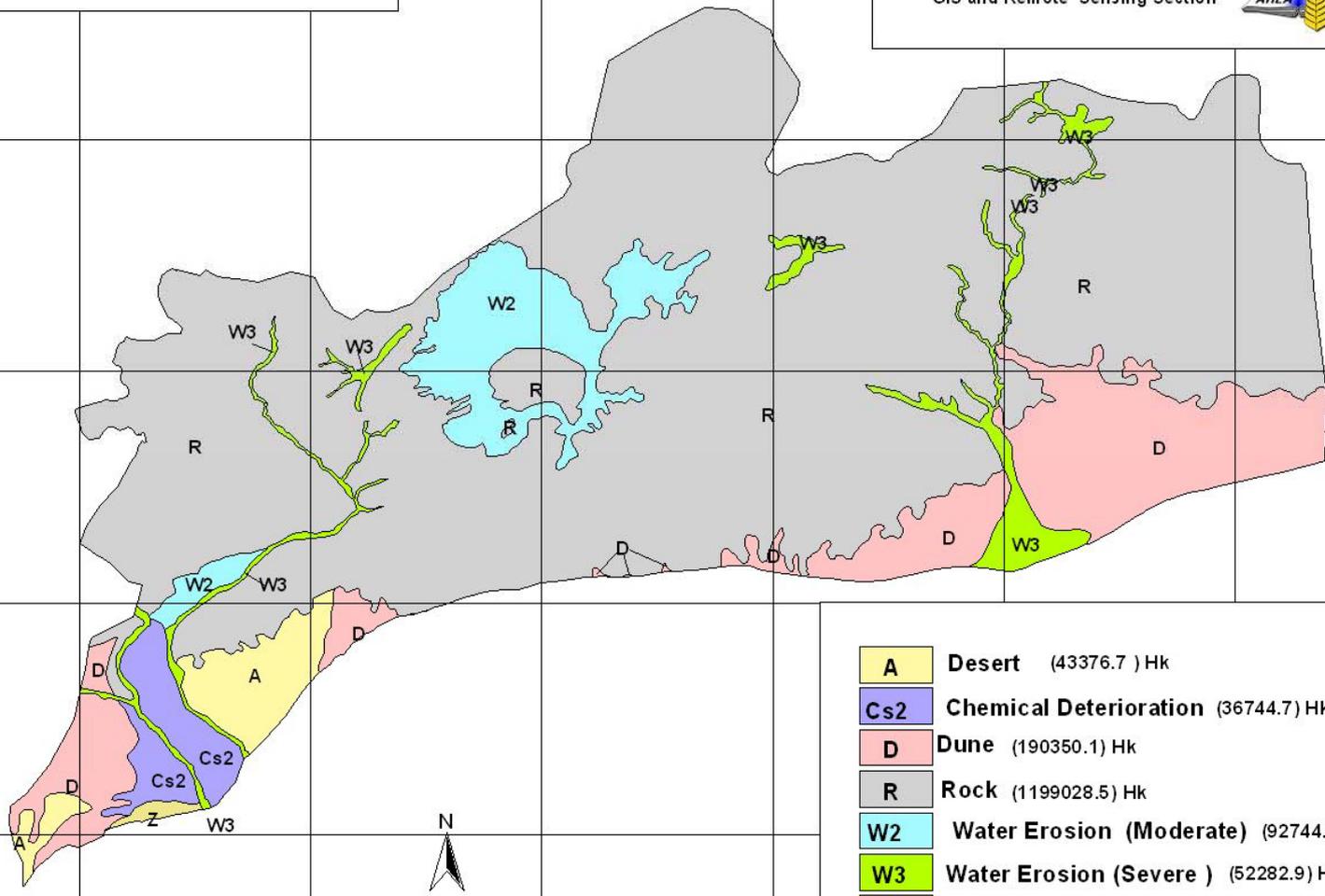


1560000  
1520000  
1480000  
1440000

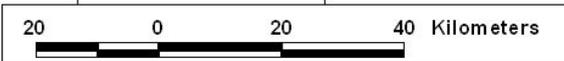
1560000  
1520000  
1480000  
1440000

520000 560000 600000 640000 680000 720000

520000 560000 600000 640000 680000 720000



<b>A</b>	<b>Desert</b> (43376.7) Hk
<b>Cs2</b>	<b>Chemical Deterioration</b> (36744.7) Hk
<b>D</b>	<b>Dune</b> (190350.1) Hk
<b>R</b>	<b>Rock</b> (1199028.5) Hk
<b>W2</b>	<b>Water Erosion (Moderate)</b> (92744.8) Hk
<b>W3</b>	<b>Water Erosion (Severe)</b> (52282.9) Hk
<b>Z</b>	<b>Salt Flats</b> (3303) Hk



# الاراضي الثابتة بفعل الصيانة ٤٠٥٠٠٦٦ هكتار



# الاراضي الثابتة طبيعياً

مجموع الاراضي المستقرة

٩٣٣٦٥٨ هـك

Sn مستقرة طبيعياً ٢٧٢١٥٤ هـك

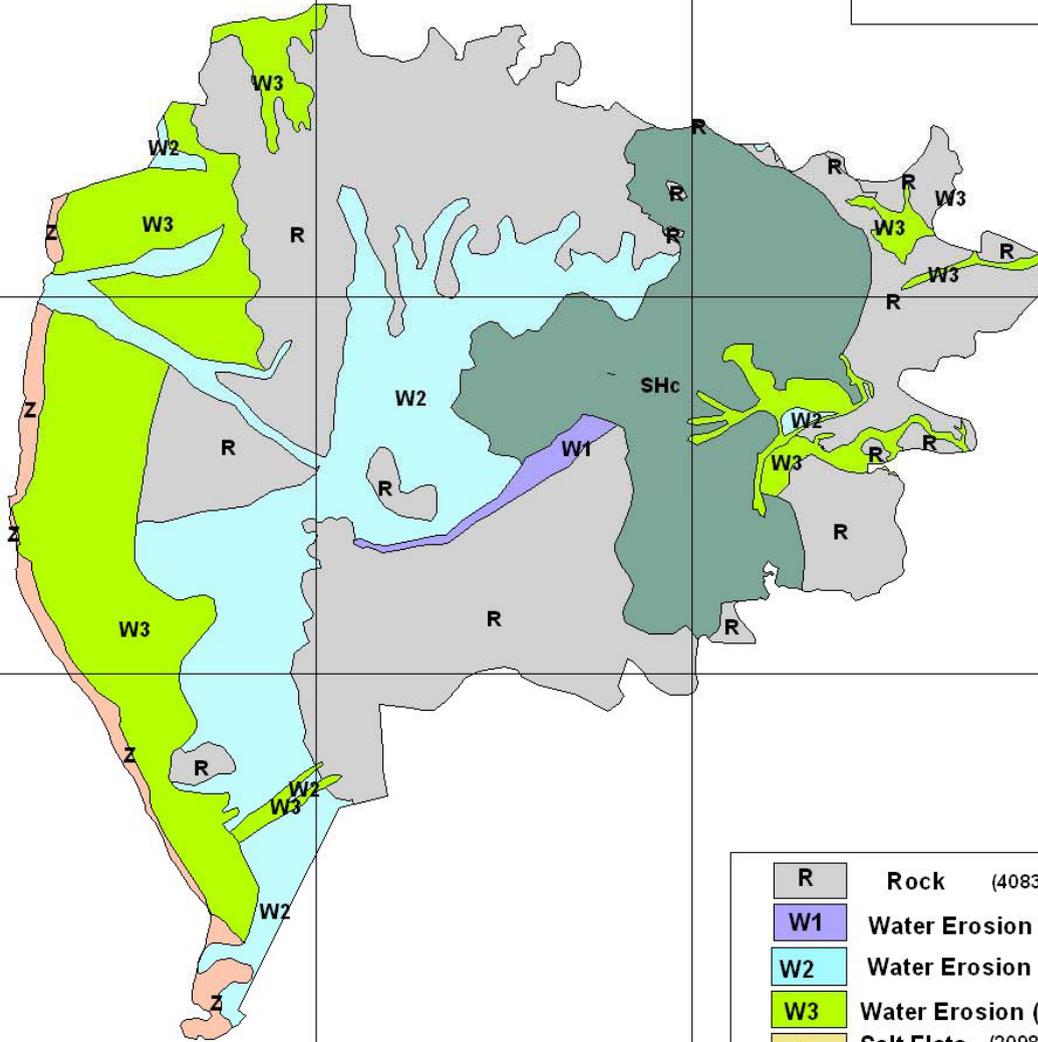
Shc مستقرة بفعل الانسان (الصيانة)

٦٦١٥٠٤ هـك

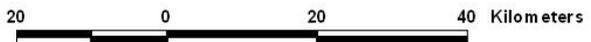


# Degradation of Taiz

Agricultural Research and Extension Authority  
Renewable Natural Resources Research Center  
GIS and Remote Sensing Section



R	Rock	(408310.4) Hk
W1	Water Erosion (Slight)	(7830.5) Hk
W2	Water Erosion (Moderate)	(193846.4) Hk
W3	Water Erosion (Severe)	(189574.5) Hk
Z	Salt Flats	(20984.9) Hk
SHc	Terrain Stabilized as a sequence of conservation	(178790.4) HK

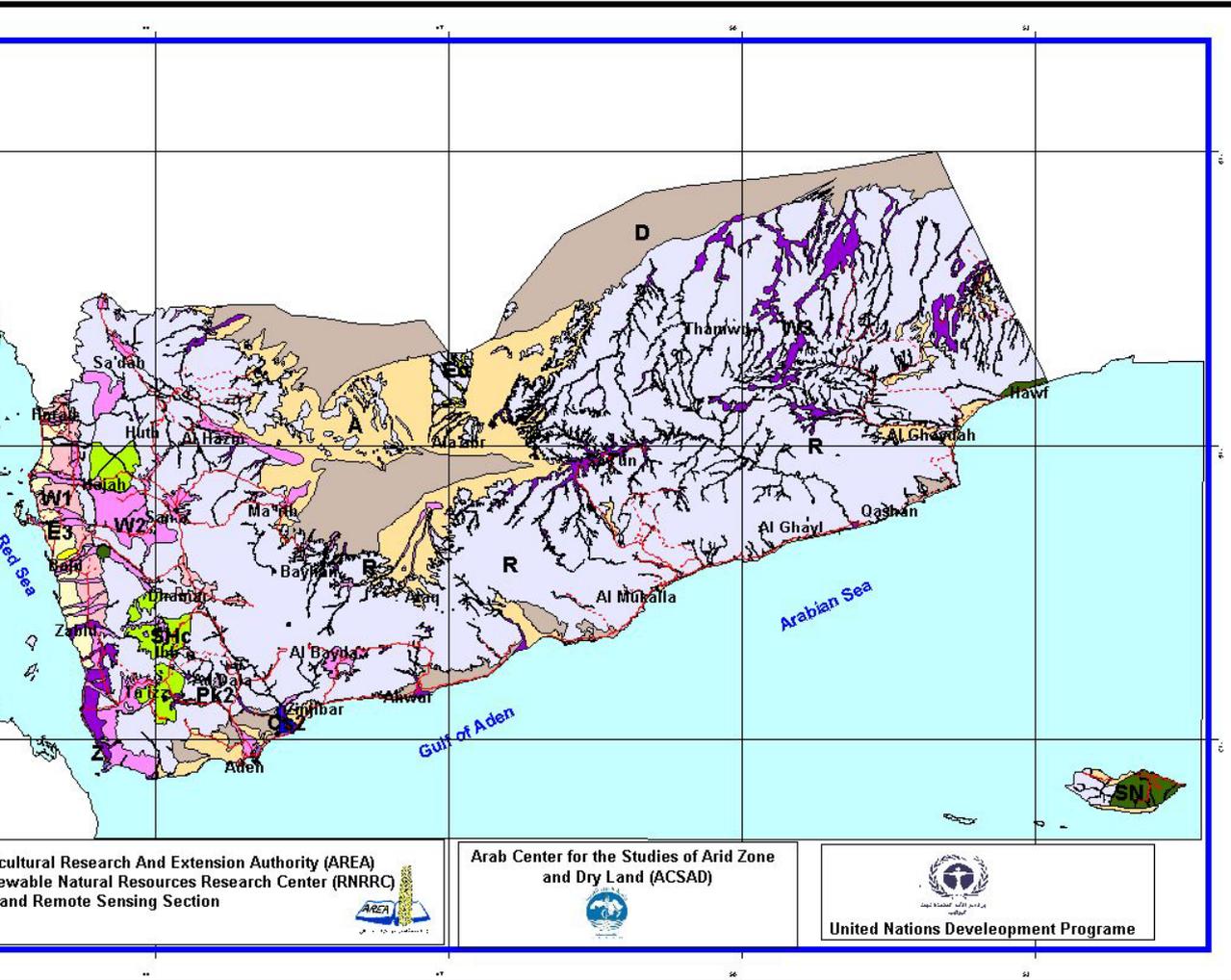


# الاراضي الغير مستخدمة



# النتائج

## خريطة تدهور الأراضي في الجمهورية اليمنية

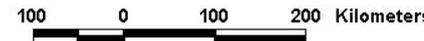


### Degradation Legend

		Degree		
		Slight	Moderate	Severe
Type	Wind Erosion			E3
	Water Erosion	W1	W2	W3
	Chemical Deterioration		Cs2	
	Physical Deterioration		Pk2	
<b>Cause</b>		<b>Non-Used Waste Land</b>		<b>Stable Land</b>
Sheet	A	Desert	Shc	Terrain is stable and requires conservation
Deformation	R	Rock	SN	Terrain is stable naturally
	D	Dune		
	Es	Overblowing		
	Z	Salt flats		

### Topographic Legend

- Settlement
- Main Roads
- Gravel Roads



Cultural Research And Extension Authority (AREA)  
Renewable Natural Resources Research Center (RNRRC)  
Land Remote Sensing Section

Arab Center for the Studies of Arid Zone and Dry Land (ACSAD)



Degradation Type	المساحة (هـ)	نوع التدهور	م
Water erosion (W), out of:	5070608	تدهور بفعل الانحرافات المائية منها:	١
Slight W	643960	• تدهور مائي خفيف	
Moderate W	1846813	تدهور مائي متوسط	
Severe W	2579835	تدهور مائي شديد	
Wind erosion (E)	578189	تدهور بفعل الانجراف الريحي منها:	٢
Overblowing (E3)	475246	بفعل هبوب الرياح الشديدة	
Sheet erosion (E0)	102943	بفعل الرياح الخفيفة	
Chemical deterioration (Salinity)	37089	تدهور كيميائي (تملح)	٣
Physical deterioration (Crusting)	12717	تدهور فيزيائي (تصلب القشرة الأرضية)	٤
Non-used Wasteland	38917984	أراضي غير قابلة للاستخدام ومنها:	٥
Desert	4856897	صحراء	
Sand dunes	5815937	كثبان رملية	
Wetland	48347	أراضي رطبة (سبخات)	
Rocks	28196804	صخور	
Total Stable land out of:	933658	مجموع الأراضي المستقرة منها:	٦
Stable Naturally	272154	مستقرة طبيعيا	
Stable By conservation practices	661504	مستقرة بفعل الإنسان (الصيانة)	
	45550245	إجمالي	

❖ تم تنفيذ العديد من الدراسات باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ومنها:

١. دراسة الغطاء الأرضي على مستوى الجمهورية.
٢. دراسة الترب الوطنية على مستوى الجمهورية.
٣. خرائط المناخ على مستوى الجمهورية.



# YEMEN LAND COVER MAP



## GENERALIZED LAND COVER CLASSES LEGEND

- 12B - Bare Rock - Very Shaly Soil / Sparse Acacia Trees
- 12BB - Bare Rock - Very Shaly Soil / Natural Vegetation
- 13A - Bare Rock - Very Shaly Soil / Open To Sparse Grasses
- 13A - Bare Rock - Very Shaly Soil / Open To Sparse Grasses
- 13 - Bare Rock - Very Shaly Soil / (Cereals)
- 15 - Bare Rock - Very Shaly Soil / Full Tree
- 17 - Loose and Grilling Sand / Open To Sparse Trees of Shrubs
- 18A - Loose and Grilling Sand / Open To Sparse Trees of Shrubs
- 18A - Loose and Grilling Sand / Open To Sparse Grasses
- 18B - Loose and Grilling Sand / Cereals
- 23 - Dunes
- 21 - Salt Flat Areas
- 14A - Salt Flat Areas / Cereals
- 74A - Salt Flat Areas / Sparse Natural Vegetation
- 20A - Wet with Natural Vegetation / Open To Sparse Acacia Trees
- 22 - Wet with Natural Vegetation / Cereals
- 73 - Wetlands
- 14 - Wetlands

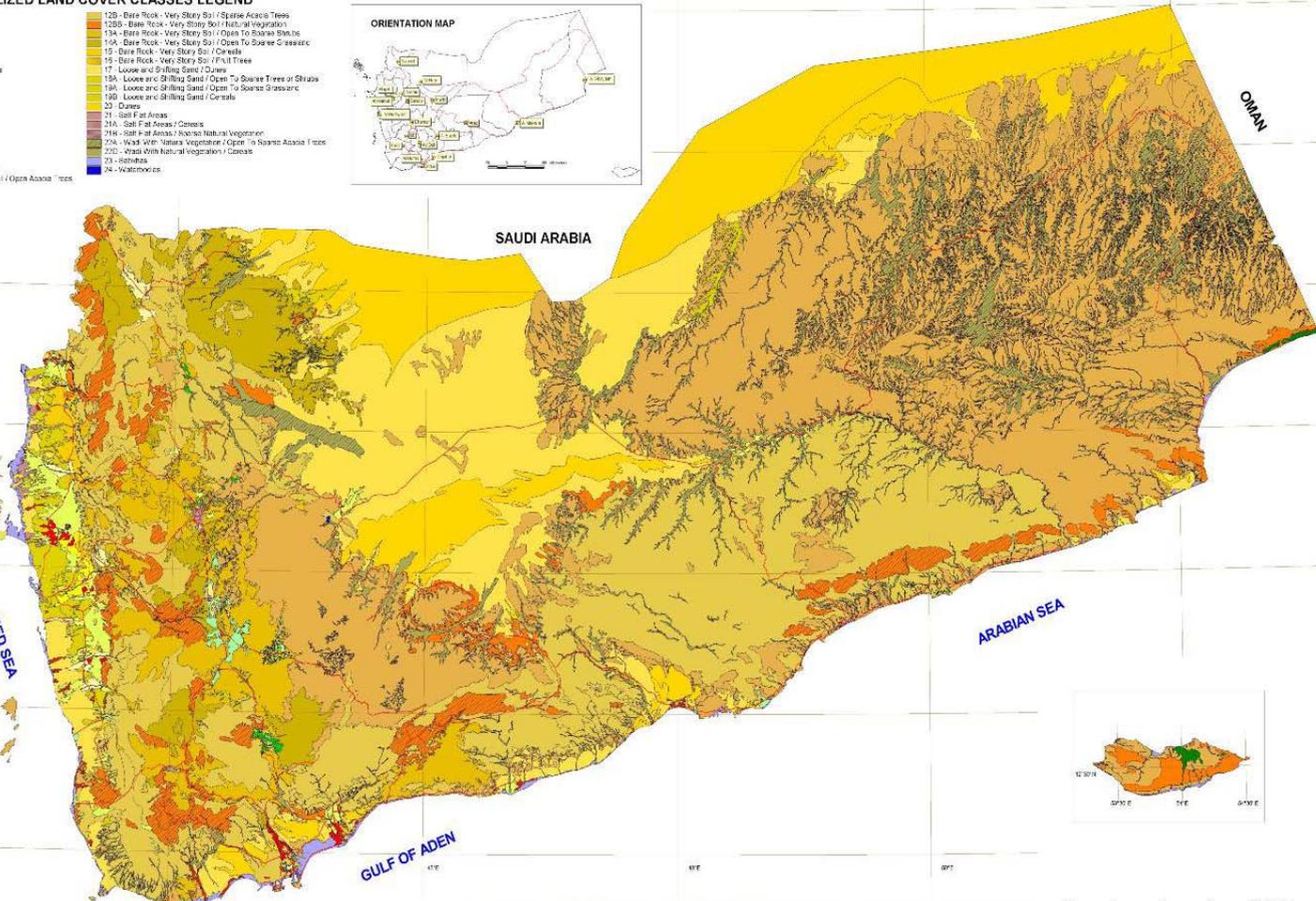


## TABLE OF LAND COVER CLASS AGGREGATION

Land Cover Class	Area (km²)	Percentage (%)
12B	1000	1.5
12BB	1000	1.5
13A	1000	1.5
13	1000	1.5
15	1000	1.5
17	1000	1.5
18A	1000	1.5
18B	1000	1.5
23	1000	1.5
21	1000	1.5
14A	1000	1.5
74A	1000	1.5
20A	1000	1.5
22	1000	1.5
73	1000	1.5
14	1000	1.5

## FEATURES

- 1. Forest
- 2. Shrubland
- 3. Grassland
- 4. Pasture
- 5. Cropland
- 6. Wetland
- 7. Water
- 8. Urban
- 9. Bare Soil
- 10. Bare Rock
- 11. Dunes
- 12. Salt Flats
- 13. Wetlands
- 14. Wetlands
- 15. Wetlands
- 16. Wetlands
- 17. Wetlands
- 18. Wetlands
- 19. Wetlands
- 20. Wetlands
- 21. Wetlands
- 22. Wetlands
- 23. Wetlands
- 24. Wetlands
- 25. Wetlands
- 26. Wetlands
- 27. Wetlands
- 28. Wetlands
- 29. Wetlands
- 30. Wetlands
- 31. Wetlands
- 32. Wetlands
- 33. Wetlands
- 34. Wetlands
- 35. Wetlands
- 36. Wetlands
- 37. Wetlands
- 38. Wetlands
- 39. Wetlands
- 40. Wetlands
- 41. Wetlands
- 42. Wetlands
- 43. Wetlands
- 44. Wetlands
- 45. Wetlands
- 46. Wetlands
- 47. Wetlands
- 48. Wetlands
- 49. Wetlands
- 50. Wetlands



## FULL LAND COVER LEGEND

Code	Description	Area (km²)	Percentage (%)
1	Forest	1000	1.5
2	Shrubland	1000	1.5
3	Grassland	1000	1.5
4	Pasture	1000	1.5
5	Cropland	1000	1.5
6	Wetland	1000	1.5
7	Water	1000	1.5
8	Urban	1000	1.5
9	Bare Soil	1000	1.5
10	Bare Rock	1000	1.5
11	Dunes	1000	1.5
12	Salt Flats	1000	1.5
13	Wetlands	1000	1.5
14	Wetlands	1000	1.5
15	Wetlands	1000	1.5
16	Wetlands	1000	1.5
17	Wetlands	1000	1.5
18	Wetlands	1000	1.5
19	Wetlands	1000	1.5
20	Wetlands	1000	1.5
21	Wetlands	1000	1.5
22	Wetlands	1000	1.5
23	Wetlands	1000	1.5
24	Wetlands	1000	1.5
25	Wetlands	1000	1.5
26	Wetlands	1000	1.5
27	Wetlands	1000	1.5
28	Wetlands	1000	1.5
29	Wetlands	1000	1.5
30	Wetlands	1000	1.5
31	Wetlands	1000	1.5
32	Wetlands	1000	1.5
33	Wetlands	1000	1.5
34	Wetlands	1000	1.5
35	Wetlands	1000	1.5
36	Wetlands	1000	1.5
37	Wetlands	1000	1.5
38	Wetlands	1000	1.5
39	Wetlands	1000	1.5
40	Wetlands	1000	1.5
41	Wetlands	1000	1.5
42	Wetlands	1000	1.5
43	Wetlands	1000	1.5
44	Wetlands	1000	1.5
45	Wetlands	1000	1.5
46	Wetlands	1000	1.5
47	Wetlands	1000	1.5
48	Wetlands	1000	1.5
49	Wetlands	1000	1.5
50	Wetlands	1000	1.5

Code	Description	Area (km²)	Percentage (%)
100	Forest	1000	1.5
101	Forest	1000	1.5
102	Forest	1000	1.5
103	Forest	1000	1.5
104	Forest	1000	1.5
105	Forest	1000	1.5
106	Forest	1000	1.5
107	Forest	1000	1.5
108	Forest	1000	1.5
109	Forest	1000	1.5
110	Forest	1000	1.5
111	Forest	1000	1.5
112	Forest	1000	1.5
113	Forest	1000	1.5
114	Forest	1000	1.5
115	Forest	1000	1.5
116	Forest	1000	1.5
117	Forest	1000	1.5
118	Forest	1000	1.5
119	Forest	1000	1.5
120	Forest	1000	1.5
121	Forest	1000	1.5
122	Forest	1000	1.5
123	Forest	1000	1.5
124	Forest	1000	1.5
125	Forest	1000	1.5
126	Forest	1000	1.5
127	Forest	1000	1.5
128	Forest	1000	1.5
129	Forest	1000	1.5
130	Forest	1000	1.5

Code	Description	Area (km²)	Percentage (%)
200	Shrubland	1000	1.5
201	Shrubland	1000	1.5
202	Shrubland	1000	1.5
203	Shrubland	1000	1.5
204	Shrubland	1000	1.5
205	Shrubland	1000	1.5
206	Shrubland	1000	1.5
207	Shrubland	1000	1.5
208	Shrubland	1000	1.5
209	Shrubland	1000	1.5
210	Shrubland	1000	1.5
211	Shrubland	1000	1.5
212	Shrubland	1000	1.5
213	Shrubland	1000	1.5
214	Shrubland	1000	1.5
215	Shrubland	1000	1.5
216	Shrubland	1000	1.5
217	Shrubland	1000	1.5
218	Shrubland	1000	1.5
219	Shrubland	1000	1.5
220	Shrubland	1000	1.5

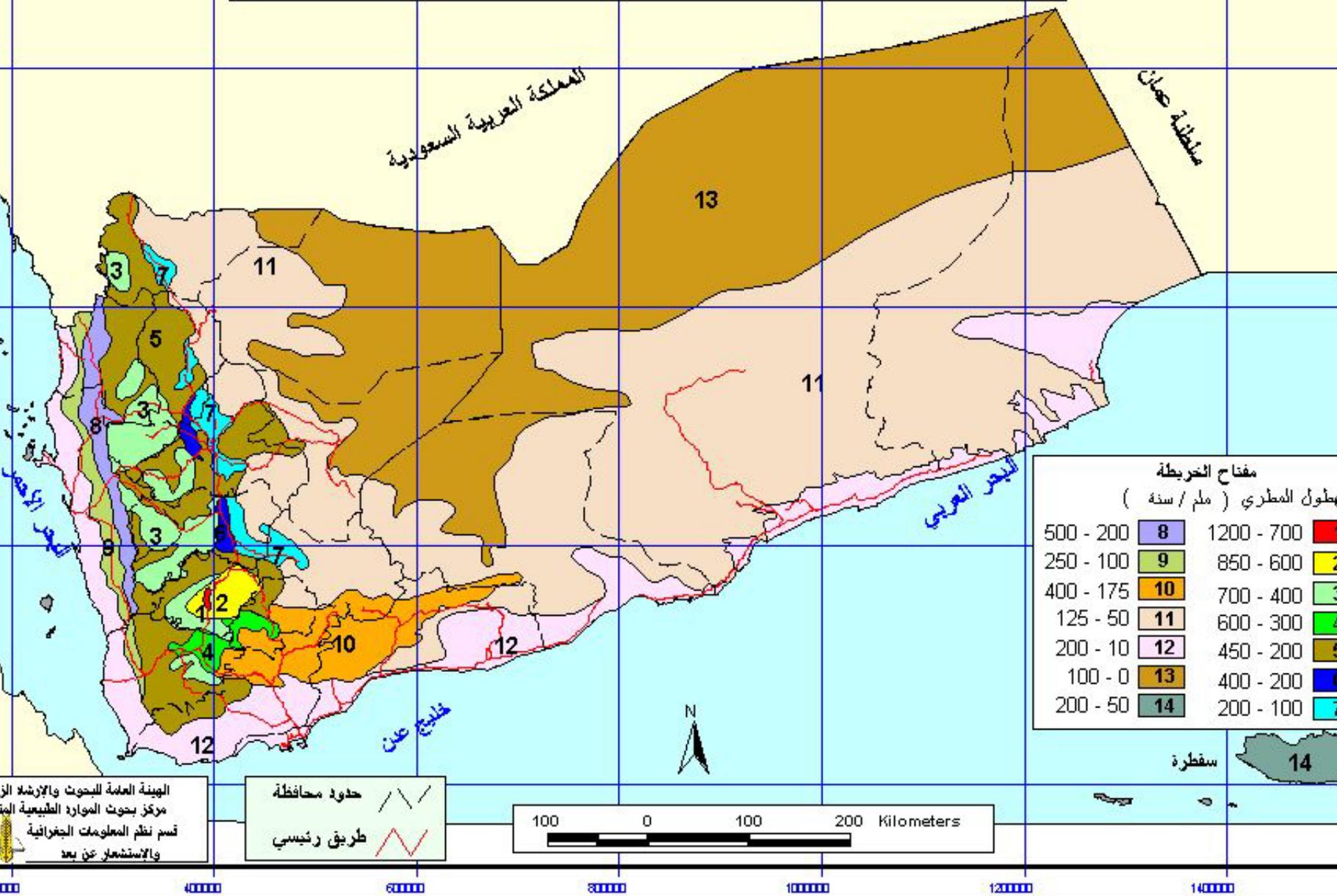
Project: Transverse Mercator  
 Spheroid: WGS 84  
 Datum: WGS 84  
 Projection: UTM  
 Zone: 38N  
 Units: Meter  
 Contour Interval: 100  
 Scale: 1:500,000  
 Date: 2010  
 Author: FAO  
 Publisher: FAO



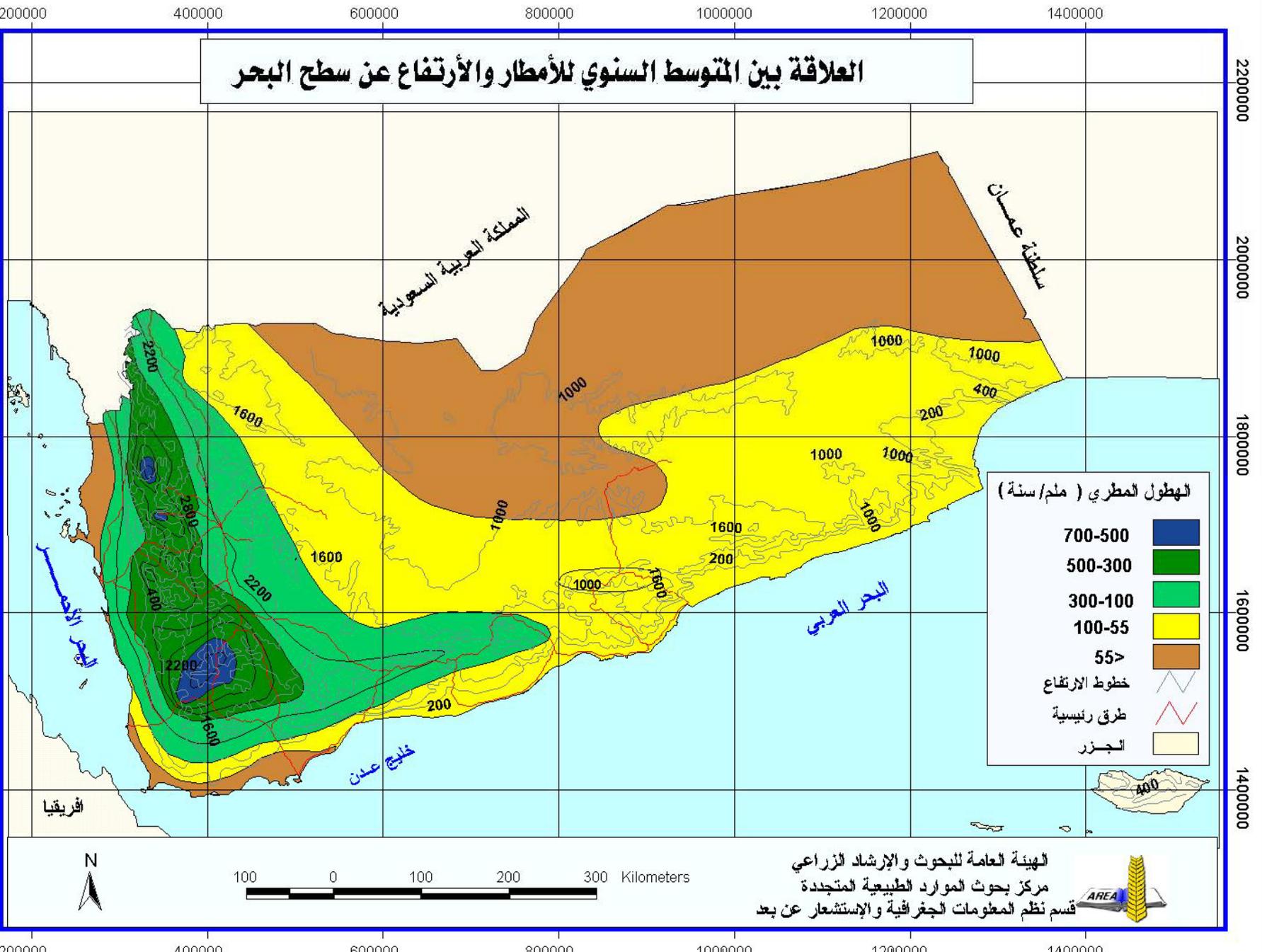
Environmental Research Service Center (ERSC)  
 Environmental Research Service Center (ERSC)  
 Environmental Research Service Center (ERSC)

Yemen Land Cover Mapping Project supported under the auspices of UN-REDD+ (UN-REDD+).  
 The designations employed and the presentation of material in this publication are without prejudice to the positions of member states of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its frontiers or boundaries. The designations of material in this publication are without prejudice to the positions of member states of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its frontiers or boundaries.

# متوسط هطول الأمطار في الجمهورية اليمنية



# العلاقة بين المتوسط السنوي للأمطار والارتفاع عن سطح البحر



الهطول المطري ( ملم / سنة )

700-500	
500-300	
300-100	
100-55	
55 >	
خطوط الارتفاع	
طرق رئيسية	
الجزر	

الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي  
 مركز بحوث الموارد الطبيعية المتجددة  
 قسم نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد



100 0 100 200 300 Kilometers



200000 400000 600000 800000 1000000 1200000 1400000

2200000  
2000000  
1800000  
1600000  
1400000

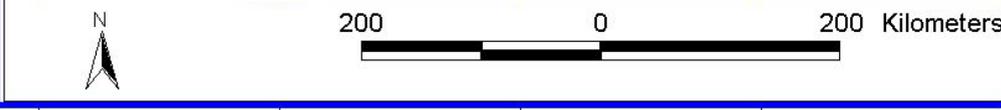
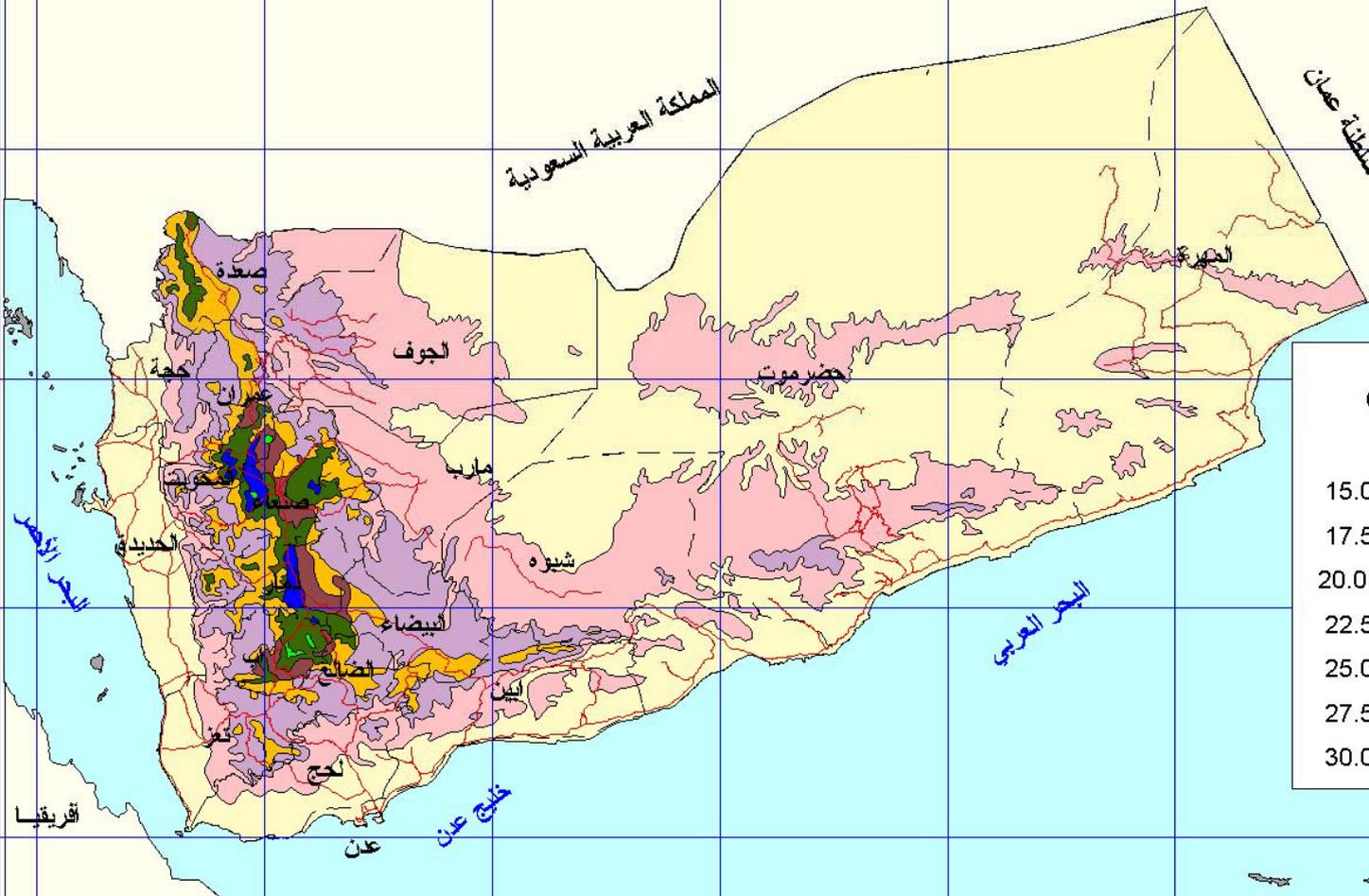
# المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في الجمهورية اليمنية

المملكة العربية السعودية

سلطنة عمان

مفتاح الخريطة  
(درجة مئوية)

12.5 >	
15.0 - 12.5	
17.5 - 15.0	
20.0 - 17.5	
22.5 - 20.0	
25.0 - 22.5	
27.5 - 25.0	
30.0 - 27.0	



الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي  
مركز بحوث الموارد الطبيعية المتجددة  
قسم نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد



# تكنولوجيا

GIS&RS