



استخدام المياه المستعملة المعالجة في المجال الزراعي " التجربة التونسية "

المقدمة

تعتبر المياه:

- المورد الطبيعي الذي لا تستقيم الحياة بدونه،
- العمود الفقري للتنمية الإقتصادية والإجتماعية المعتمدة أصلا على التنمية الزراعية،
- العائق الرئيسي للتطور الزراعي في المناطق الجافة وشبه جافة،

توجد البلاد التونسية في منطقة متوسطة شبه جافة إلى جافة مع مناخ يتميز بقلّة الأمطار وعدم انتظامها مما يجعل الموارد المائية محدودة نسبيا، إذ يقدر حجم طاقة هذه الموارد بحوالي 4.8 مليار م³ في السنة ولقد تم إلى حد الآن تعبئة 4.6 مليار م³.

■ ازدياد عدد السكان ← ارتفاع الطلب

■ الطلب الزراعي على المياه (حوالي 400000 هك سنة 2009) تستهلك 83%،

■ تواتر سنوات الجفاف،

■ والاستغلال المفرط ← استنزاف بعض الموارد الجوفية
القليلة العمق.

و في ضوء العجز الوشيك للواردات المائية، بدت الحاجة
إلى وضع استراتيجية لتوظيف جميع مصادر المياه
والبحث على موارد بديلة منها:

المياه غير التقليدية المتمثلة في المياه ذات النوعية
والخواص المتدنية التي لا تتناسب والاستخدام المتوقع
إلا بعد معالجتها. تنحصر هذه المياه أساسا في المياه
المستعملة المعالجة ومياه الصرف الزراعي والمياه
المالحة.

كما يعتبر استخدام المياه المستعملة المعالجة جزءا هاما :

• حماية الوسط الطبيعي،

• الإقتصاد في المياه التقليدية،

• التوسع في المساحات المروية،

• تغذية الموائد المائية الجوفية القليلة العمق، والحد من تداخل الأملاح والمياه في المناطق الساحلية عن طريق إعادة شحن المياه الجوفية.

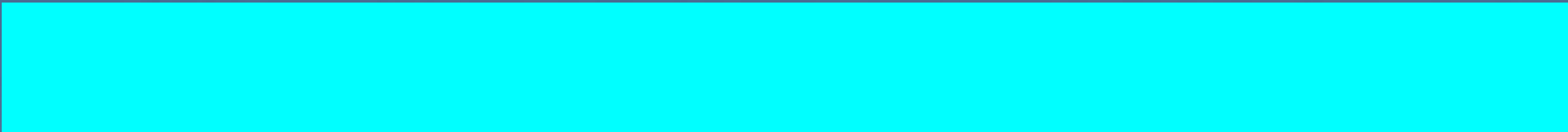
• تأمين عناصر غذائية للتربة والنبات خاصة **N** و **P**

و **K** وبالتالي التقليل من إجمالي احتياجات الأسمدة

التجارية وازدياد العائدات الاقتصادية للفلاحين،

• ديمومة الإنتاج الزراعي.

وعلى سبيل الذكر وجد استخدام المياه
المستعملة المعالجة في القطاع الفلاحي : في
العديد من بلدان العالم كبلدان الحوض البحر
الأبيض المتوسط من اسبانيا إلى الأردن
وسوريا، والولايات المتحدة الأمريكية (خصوصا
في ولاية كليفورنيا سنة 1955) وأستراليا
وجنوب إفريقيا وآسيا الجنوبية وبلدان الغرب
كألمانيا وبريطانيا وحديثا في السعودية
والمغرب...



—

—

—

%

%

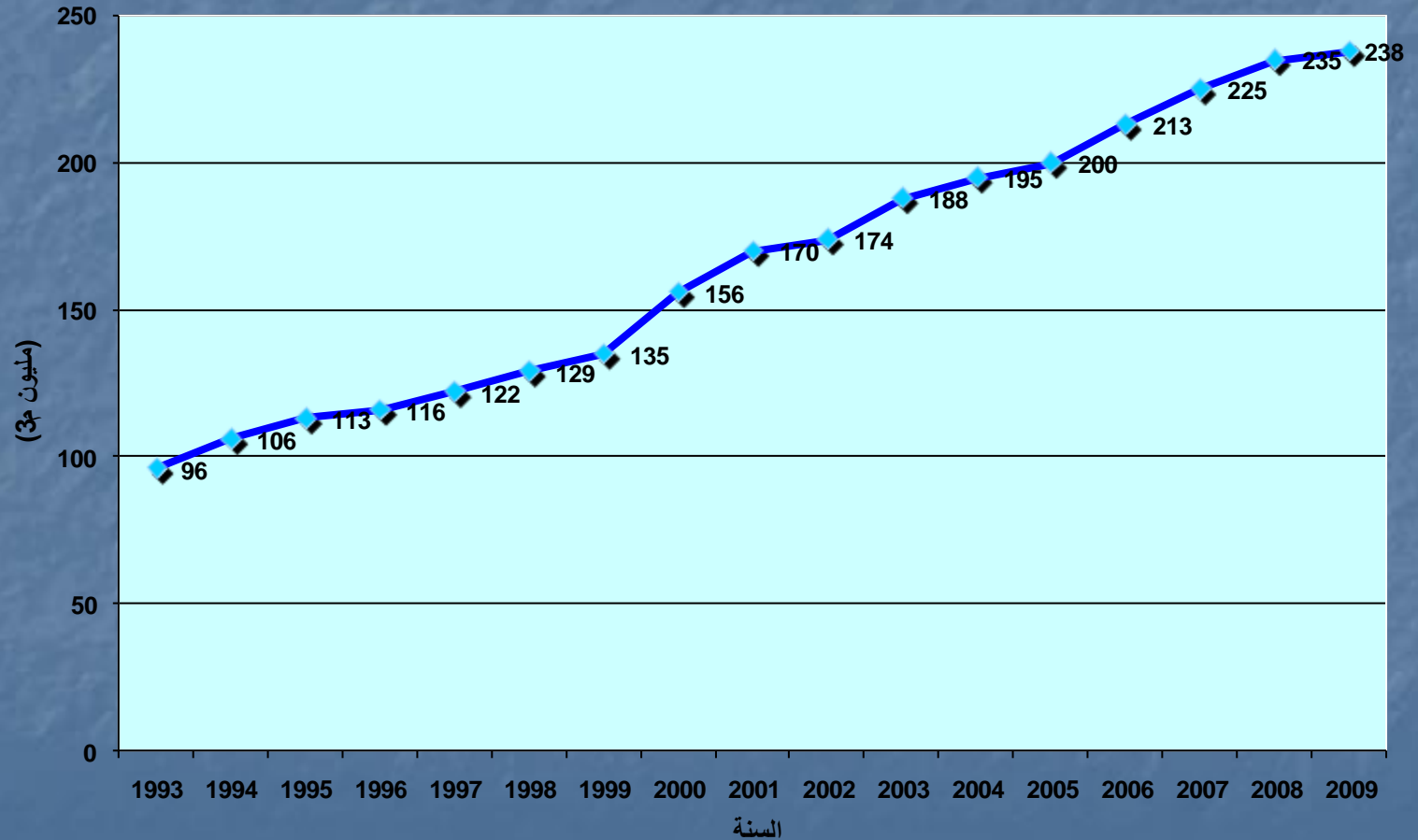
%

lagunage

%

1-1 تطور كميات المياه المعالجة من سنة 1993-2009

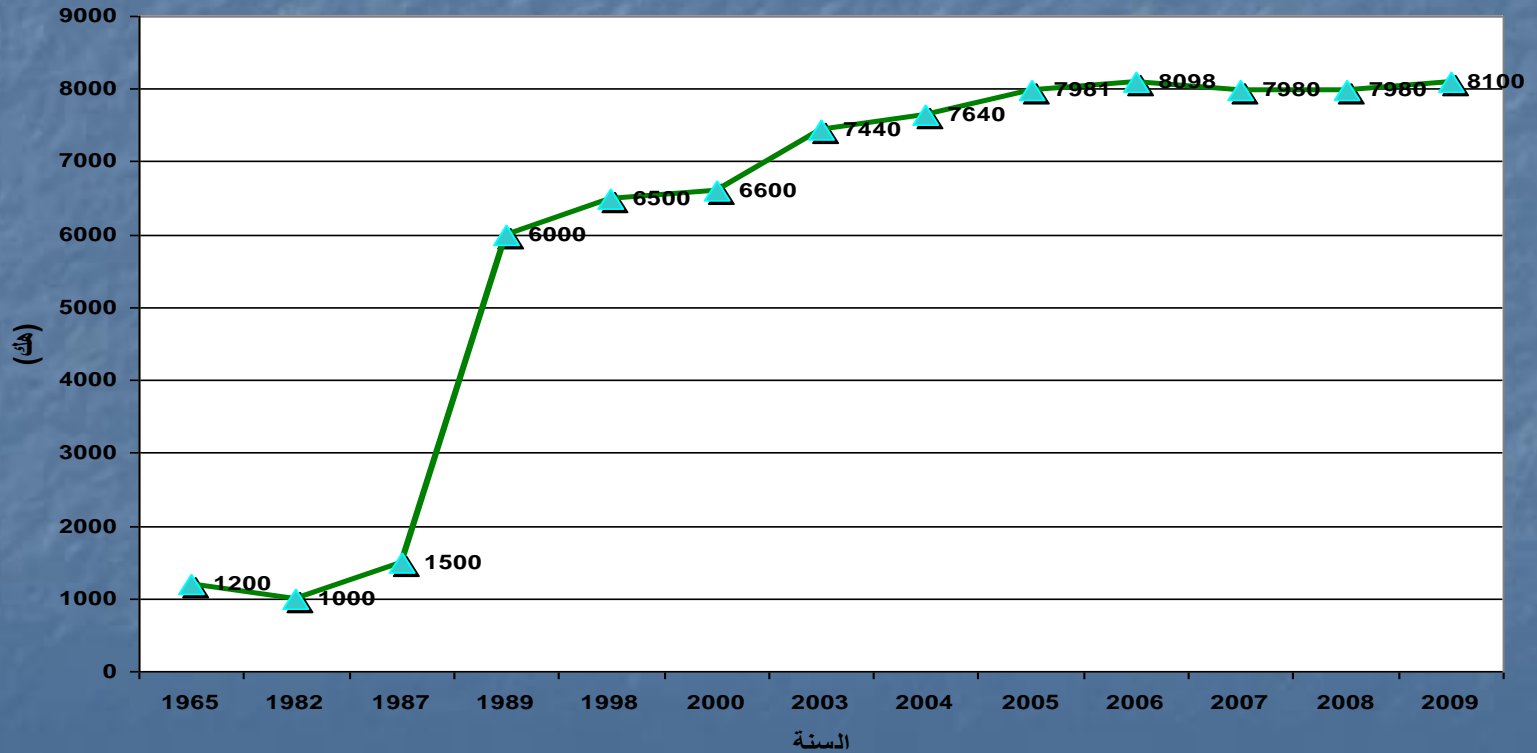
تطور كميات المياه المعالجة المنتجة بمحطات التطهير (من سنة 1993-2009)



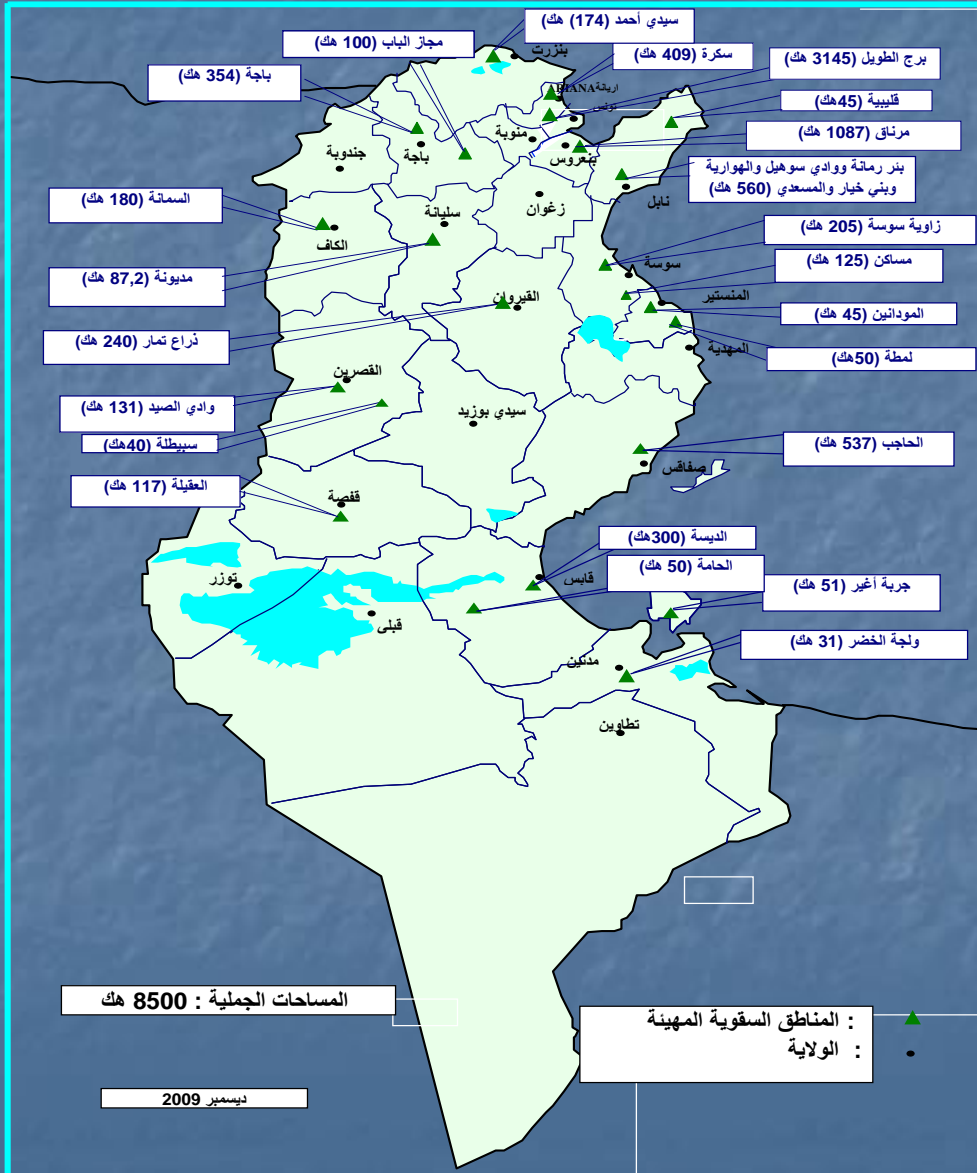
8100

1-2 تطور المساحات المروية بالمياه المعالجة 2009-1965

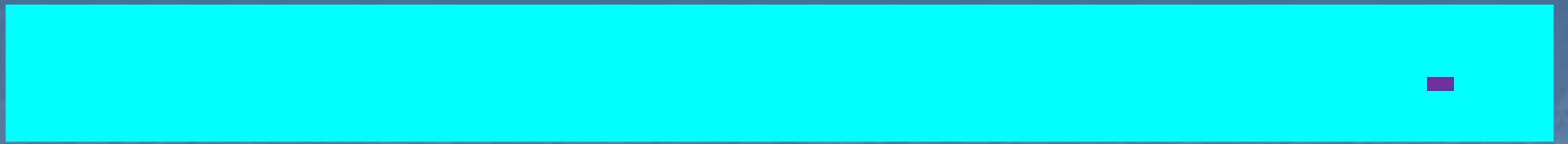
تطور المناطق السقوية بالمياه المعالجة المهيئة (من سنة 1965 إلى 2009)



المناطق المروية بالمياه المستعملة المعالجة المستغلة (2009)



17



1-3 - المواصفات

إن المياه المستعملة المعالجة تخضع إلى نوعين من المواصفات التالية:





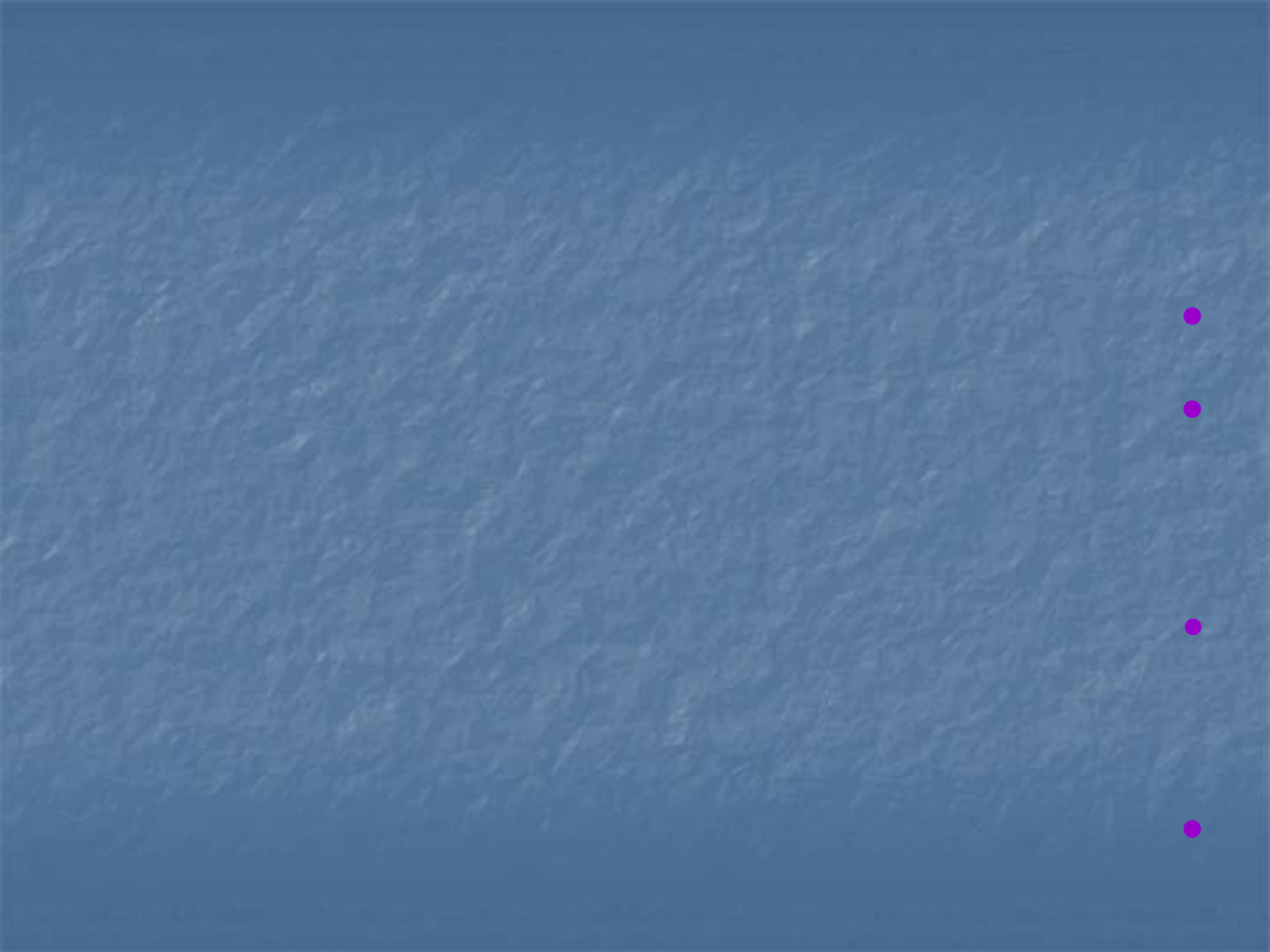
لقد تم إصدار هذه المواصفة خلال شهر
ديسمبر 2002 وتضبط هذه المواصفة الكميات
القصوى المسموح بها للمواد الملوثة الممكن قبولها
بالحمأة الناتجة عن معالجة المياه المستعملة وطرق
كيفية استعمالها كسماد للمزروعات، وتم إصدار
كراس شروط لاستعمال الحمأة في الميدان الفلاحي
في جانفي 2007.

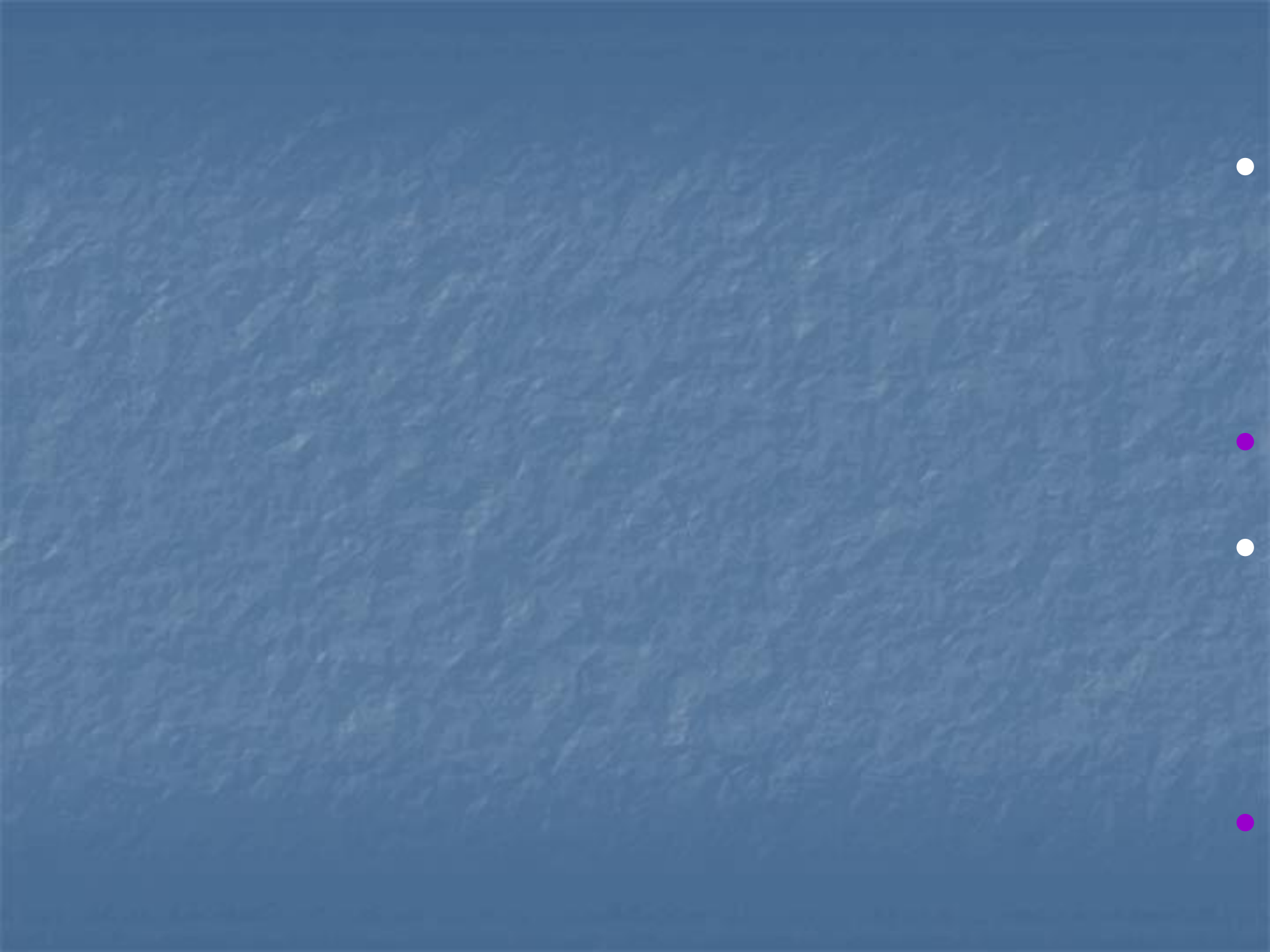
NORMES : NT 106-03 et NT 106-002

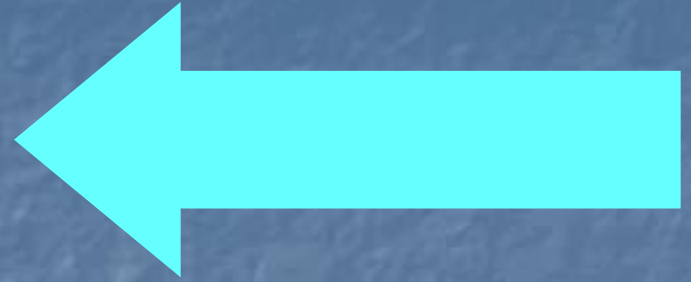
Paramètres	Unité	Concentration Maximale admissible NT 106.03 (1989)	Concentration Maximale admissible NT 106.002
RS	Mg/l		
PH	-	6,5 -8,5	6,5 -8,5
Conductivité électrique	μ S/ cm	7000	7000
DCO	Mg O ₂ /l	90 (a)	90 (a)
DBO ₅	Mg O ₂ /l	30 (b)	30 (b)
Matières en suspension (MES)	Mg/l	30 (b)	30 (b)
Chlorures (Cl)	Mg/l	2000	2000
Fluorures (F)	Mg/l	3	3
Organochlores	Mg/l	0.001	0.001
Arsenic (As)	Mg/l	0.1	0.1
Bore (B)	Mg/l	3	3
Sodium (Na)	Mg/l		
Azote ammoniacal en NH ₄	Mg/l		
Cadmium (Cd)	Mg/l	0.01	0.05
Cobalt (Co)	Mg/l	0.01	0.1
Chrome (Cr)	Mg/l	0.1	0.1
Cuivre (Cu)	Mg/l	0.2	0.2
Fer (Fe)	Mg/l	5	5
Manganèse (Mn)	Mg/l	0.5	0.5
Mercure (Hg)	Mg/l	0.001	0.001
Nickel (Ni)	Mg/l	0.2	0.2
Plomb (Pb)	Mg/l	1	0.1
Selenium (Se)	Mg/l	0.05	0.05
Zinc (Zn)	Mg/l	5	5
Moyenne arithmétique des oeufs de nématodes intestinaux		< ou = 1/l	-
Les coliformes fécaux	germes/100 ml	-	2000
Les coliformes totaux	germes/100 ml	-	1000
les streptocoques fécaux	germes/100 ml	-	1000

(a) sur moyenne de 24 heures

(b) sauf dérogation particulière



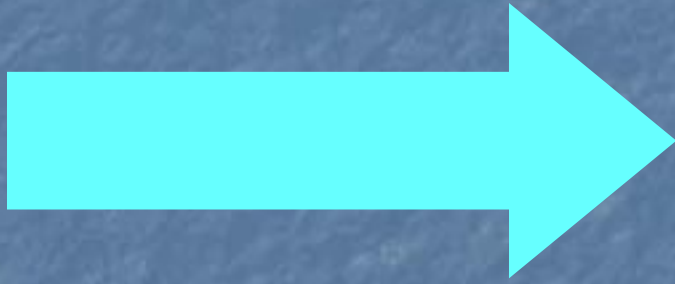






—

—



ومع هذه النصوص القانونية تمّ وضع كرّاس
شروط بمقتضى القرار المؤرخ في 28 سبتمبر
1995 الذي يضبط كيفية استعمال المياه
المعالجة في الميدان الفلاحي



% 5.2

لضمان استخدام المياه المستعملة المعالجة في
الميدان الفلاحي دون مخاطر ولفادي الانعكاسات
الصحية والبيئية الممكنة، تم إدراج العديد من
البحوث تتعلق بصحة مستخدمي هذه المياه وطرق
المعالجة، وأنظمة الري، والمحاصيل والتأثيرات على
مختلف أجزاء النبات...

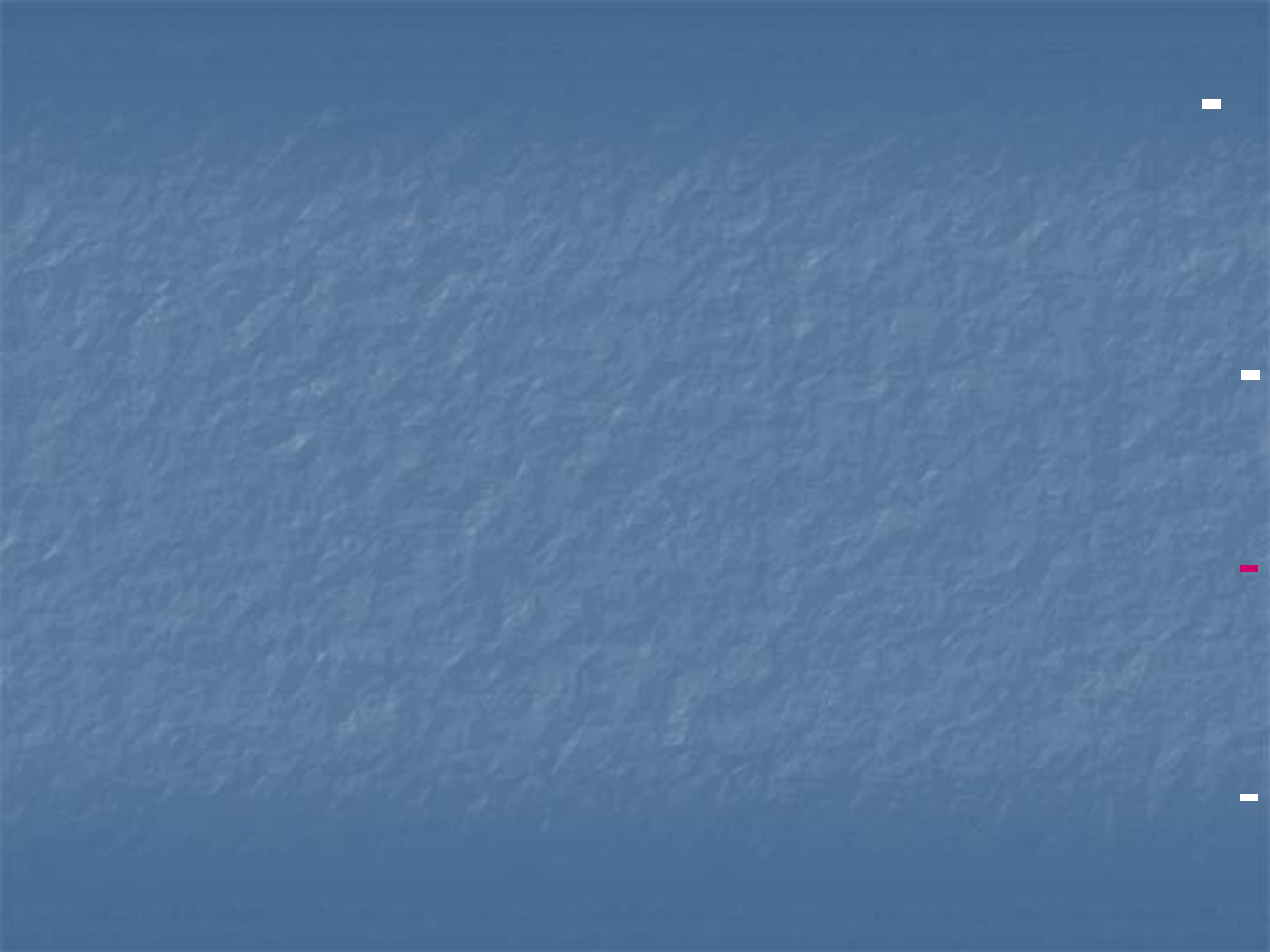
و قد سمحت هذه البحوث بتأييد إمكانية استغلال المياه المستعملة المعالجة دون مخاطر إذا استعملت بالشروط المذكورة في النصوص القانونية، علما وأنها لم تظهر أخطارا على المستوى الجرثومي والطفيلي، رغم وجود نقائص في الجانب الفيزيوكيميائي تؤدي إلى تغيير لون و رائحة هذه المياه في بعض الحالات.

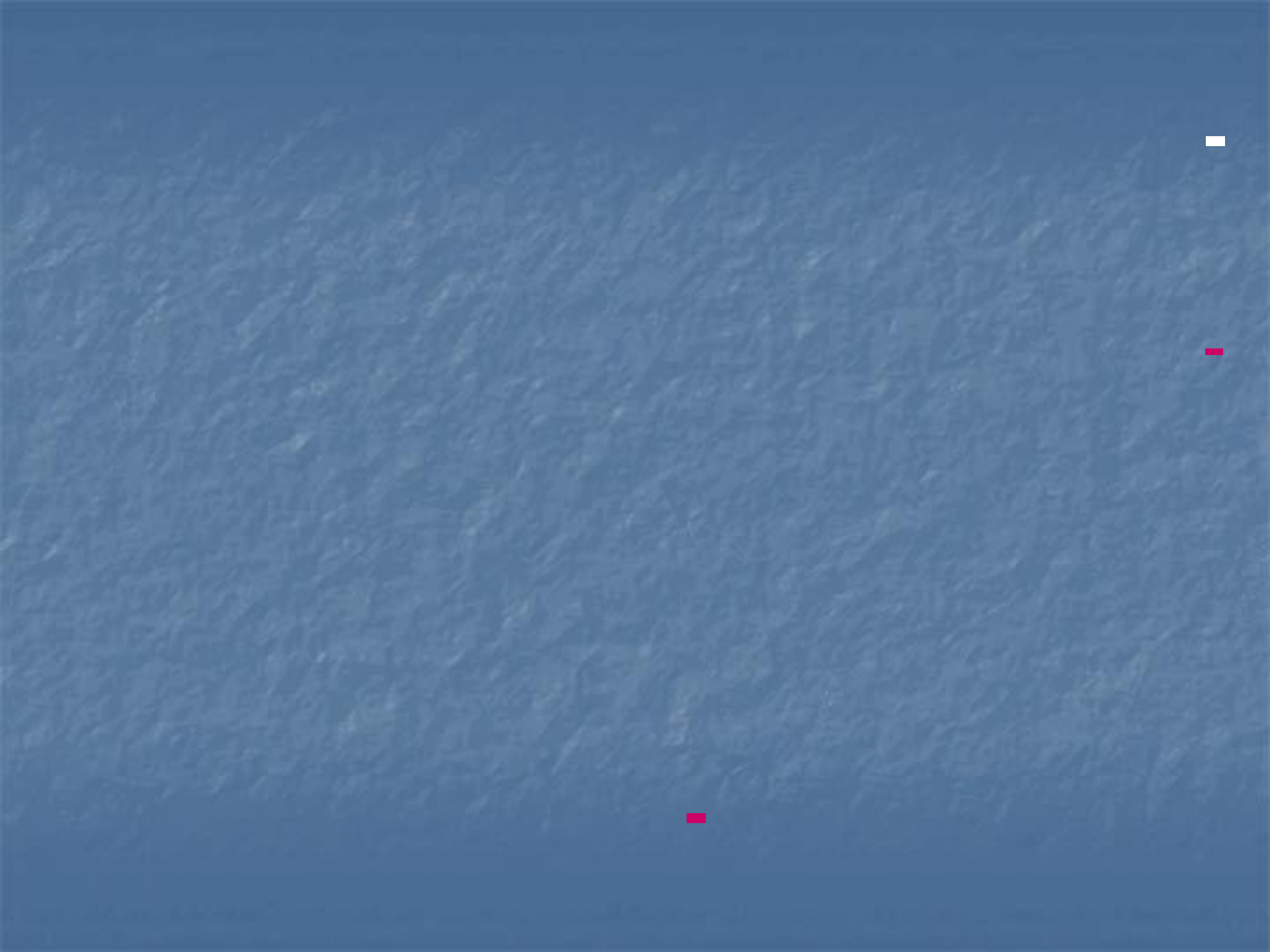


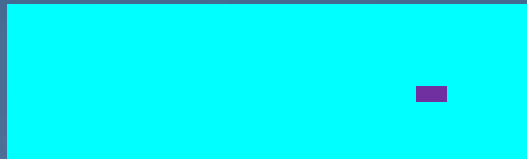
-

-

مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفة توفير المياه
المعالجة (معدل 12000 د/هك)، مقارنة بقلّة تكلفة
توفير المياه التقليدية (الذي يقدر معدل التكلفة بـ
8.000 د/هك).



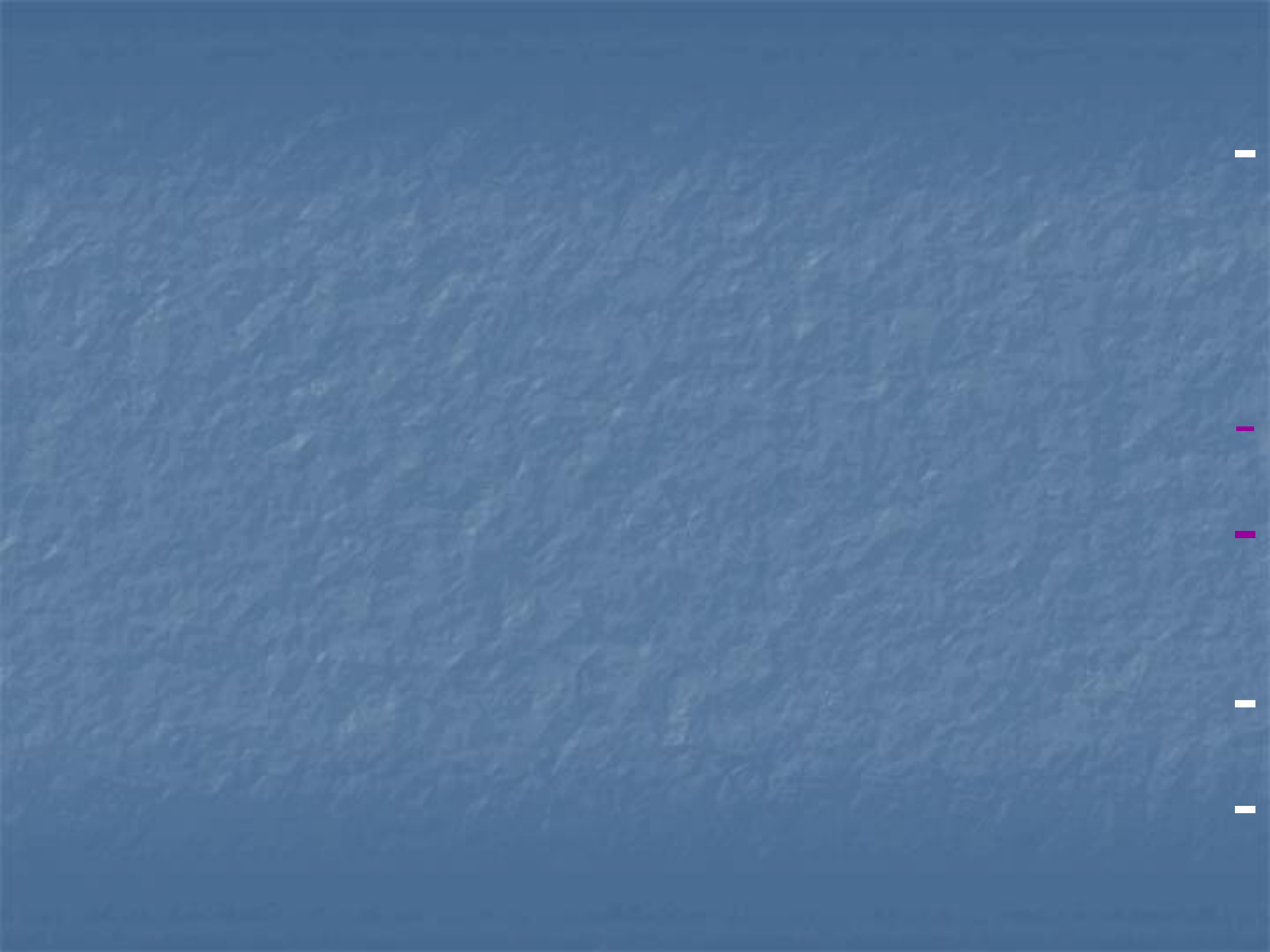




—

•

•



مع الشكر على حسن الانتباه