

La pluie provoquée

Cloud seeding

برنامج الاستنطار

الجمهورية الإسلامية الموريتانية  
وزارة التجهيز والنقل

الهيئة الوطنية للأرصاد الجوية

# العارظ

TOOBO – KAMME - TAW

أكتوبر 2017

نظرا للنقص الحاد في التساقطات المطرية والتصحر والجفاف الذي عرفته البلاد منذ نهاية الستينات.

في السنوات الأخيرة لاحظنا نقص كبير في معدلات التساقطات المطرية المسجلة.

كما لاحظنا في السنوات الماضية وفي هذه السنة 2017 كثرة وطول فترات التوقف أثناء موسم الأمطار والتذبذب في موعد بداية ونهاية الموسم.

ومن اجل كذلك زيادة مخزون خزانات المياه والسدود لتوفير المياه لأغراض الزراعة والفلاحة.

نظرا لكل ما تقدم ومن اجل التخفيف من حدة تأثير هذه النواقص فإن من الضروري إطلاق برنامج الاستمطار في موريتانيا.

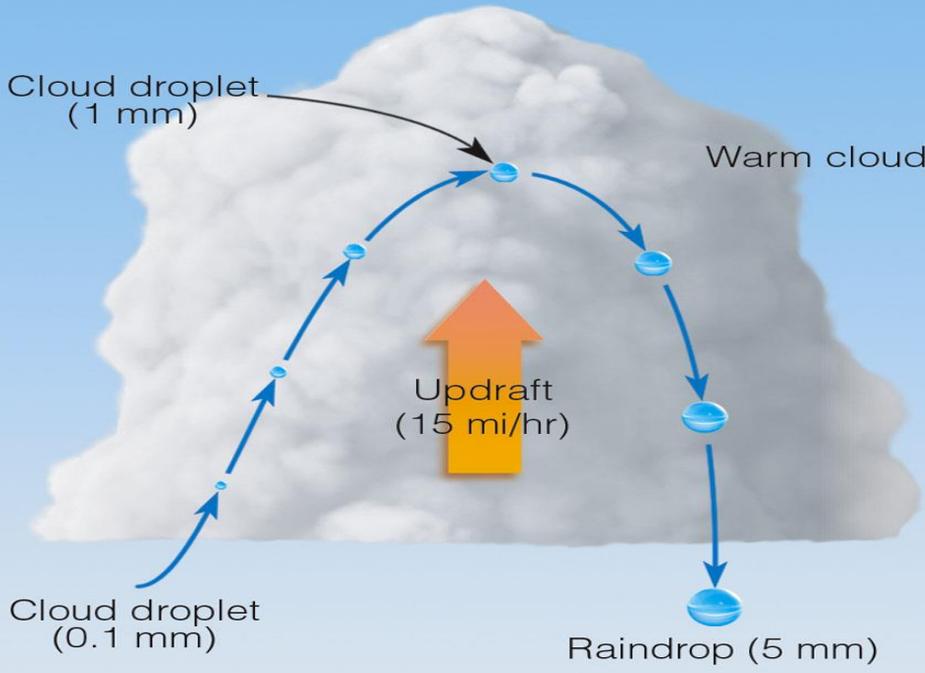
الهدف العام:

هو التغلب على النقص في التساقطات المطرية في موسم الأمطار.  
أهداف محددة:

- زيادة كميات التساقطات الموسمية والسنوية
- تقليل الوقفات في موسم الأمطار
- الحصول على مستوى جيد من المياه في السدود والخزانات الأخرى
- زيادة الأراضي الصالحة للزراعة
- زيادة مساحات المراعي
- تثبيت ومنع زحف الرمال
- إعادة تأهيل البيئة (تجدد طبيعي)

1. التخفيف والتقليل من وطأة التصحر والجفاف وتحسين المنتجات الزراعية.
2. زيادة مياه البحيرات الجوفية، ملئ خزانات المياه من اجل الزراعة المروية والموسمية والثروة الحيوانية.
3. ملئ السدود الهيدروكهربائية.
4. زيادة كميات الأمطار من 8 إلى 15 بالمائة.
5. تحسين الظروف الاقتصادية والاجتماعية للسكان

# الاستمطار

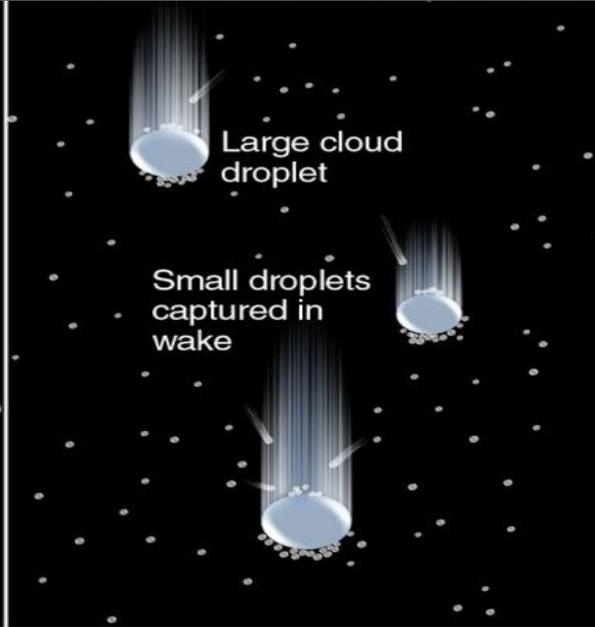


الاستمطار هو عملية زرع الغيوم بأنوية تكاثف تزيد من وتسرع عملية التراكم لينمو حجم القطرات لتصل الوزن المطلوب لتتم عمليات الهطول وتتكون هذه الأنوية من نترات الفضة والأملاح وحببيات الهباء.

تتم العملية بواسطة مدافع كبيرة أو صواريخ ويكون التحكم أكثر باستخدام الطائرات.

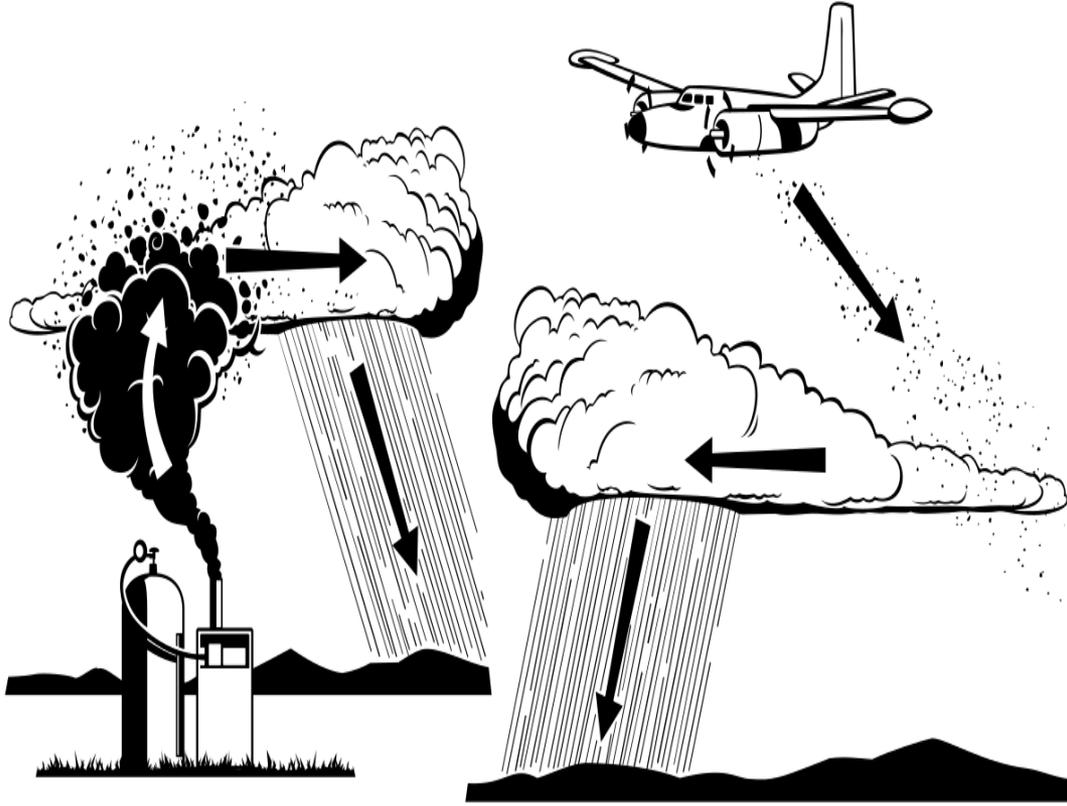


(a)



(b)

# الاستمطار



هذه العملية لا تخلق الغيوم ولكنها  
تقوم بتلقيح وإدراج الغيوم  
المتواجدة.

لذلك لا تكون العملية ذات  
مردودية إلا في موسم الأمطار  
ومنذ البداية.

تمكن العملية من إمرار الغيوم  
التي لم تكن لتمطر.

كما أنها تزيد كميات التساقطات  
من تلك التي كانت ستمطر.

تحتاج العملية إلى ثلاث مراحل  
أساسية:

# الاستقطار

## المرحلة 1 :

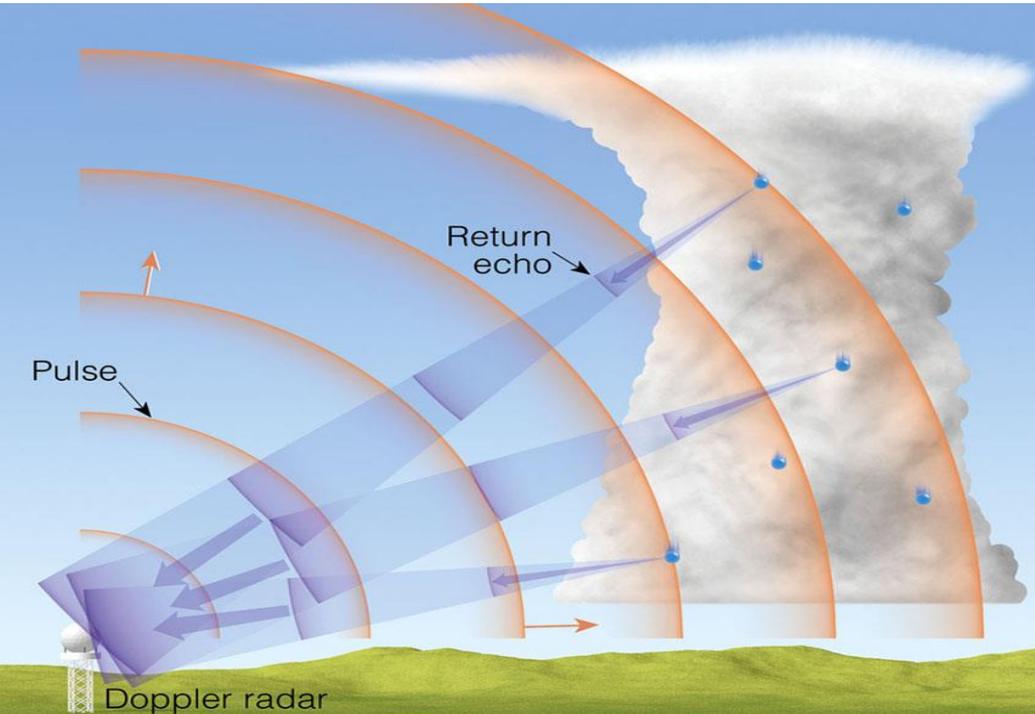
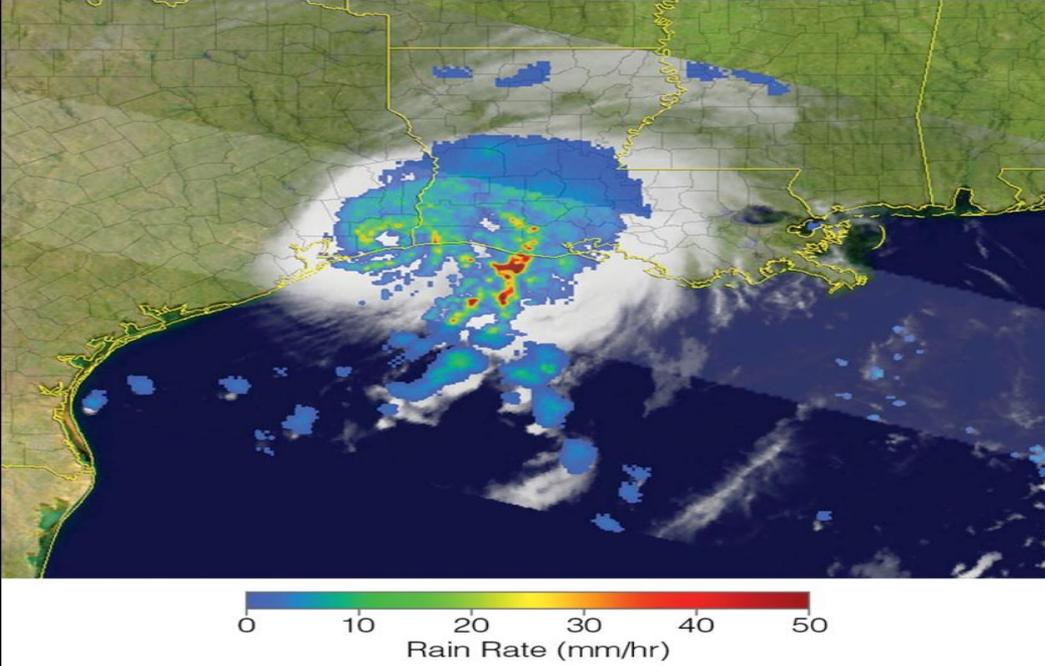
تحديد واختيار الغيوم المستهدفة  
وذلك بتقدير كميات بخار الماء  
الموجودة فيها ونوعها  
وموقعها ويتم ذلك بواسطة:

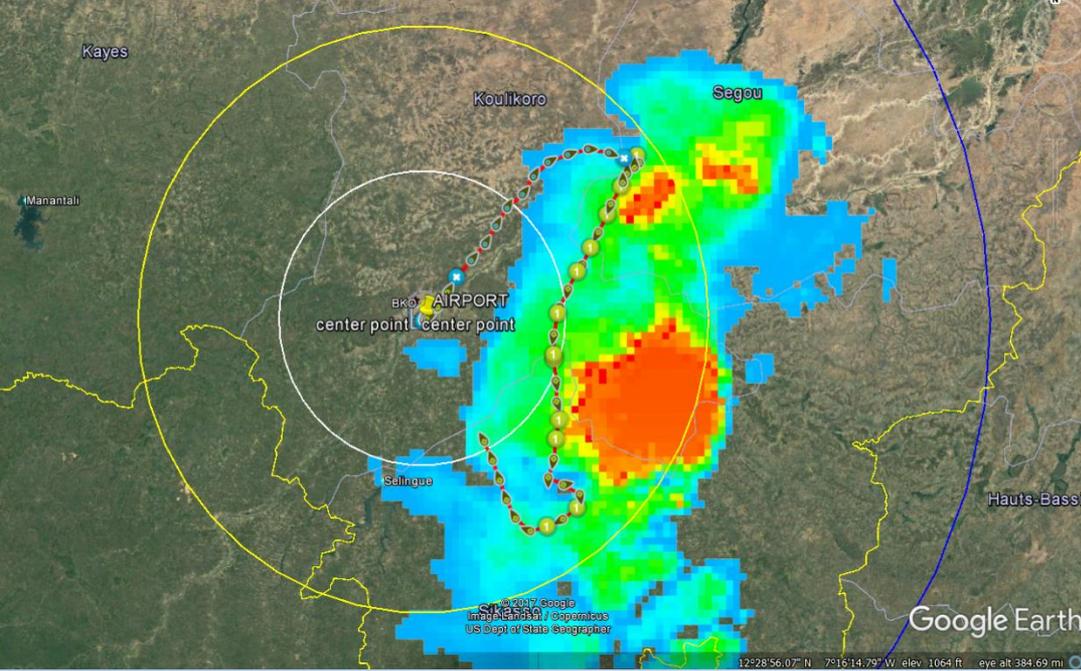
1 صور الأقمار الصناعية

2 رادار الطقس

وتعتمد نتائج هذه المرحلة على  
خبرة وتجربة الأنوائيين  
ومعرفتهم بمناخ المنطقة.

وتعتبر الرادارات الوسيلة الأفضل





# الاستقطار

## المرحلة 2:

عملية التلقيح وهي رش الغيوم  
بأنوية التكاثف وتتم بواسطة:

1 المدافع أو الصواريخ من  
الأرض وهذه الطريقة غير  
فعالة في أكثر الأحيان.

2 الطائرات وتعتبر الأمثل بسبب  
التحكم في المسار والفاعلية

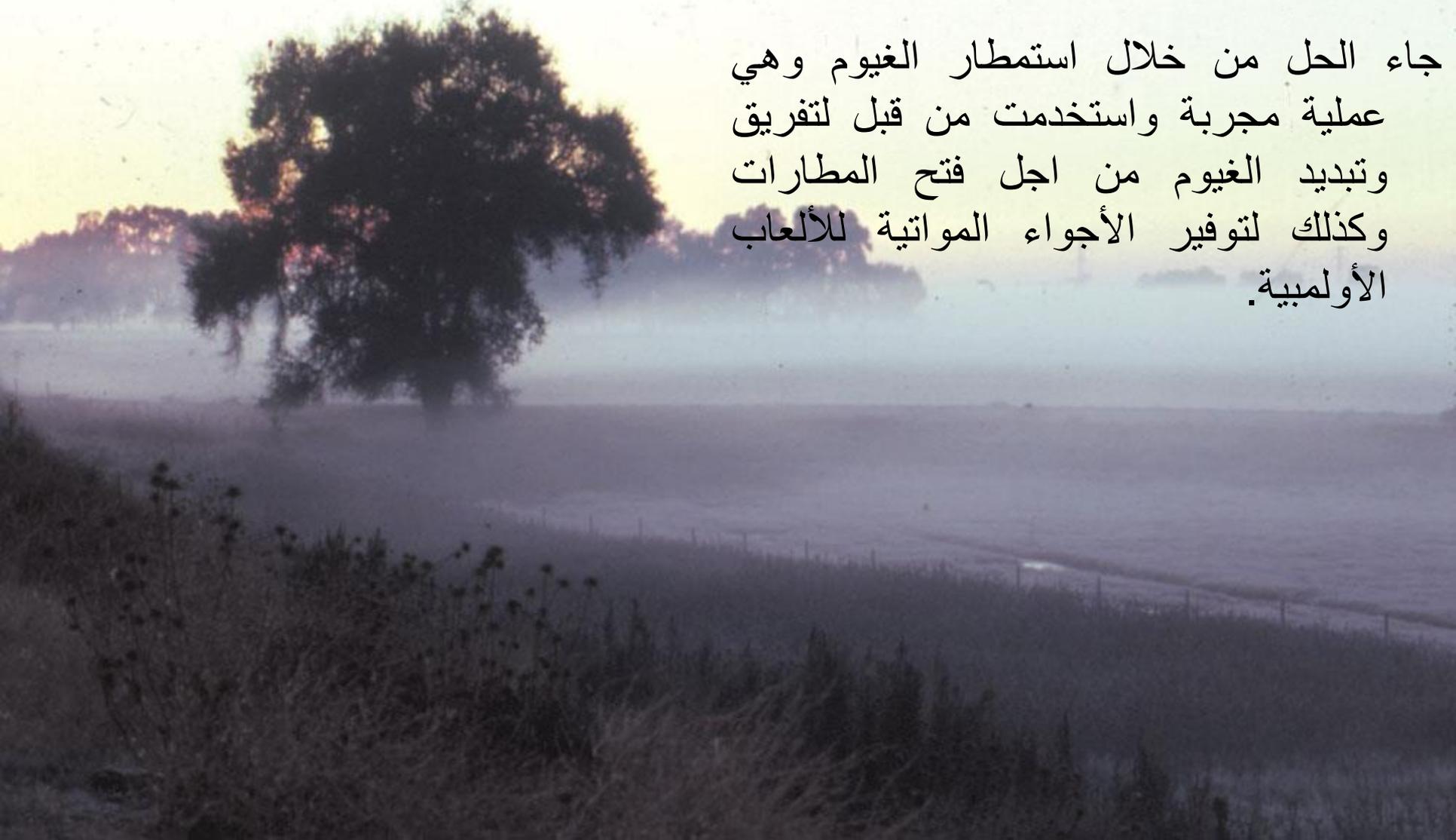






في ظل التغيرات المناخية المتسارعة والتي ضربت المنطقة منذ السبعينات من القرن الماضي والتي أدت إلى موجات جفاف وتصحر ونقص ملحوظ في كميات الأمطار وقلة المياه وزحف الرمال وتدهور الغطاء النباتي، بادرت الدول للبحث عن حلول تخفف من حدة الكوارث الناتجة عن هذه التغيرات المناخية.

جاء الحل من خلال استمطار الغيوم وهي عملية مجربة واستخدمت من قبل لتفريق وتبديد الغيوم من أجل فتح المطارات وكذلك لتوفير الأجواء المواتية للألعاب الأولمبية.





WORLD  
METEOROLOGICAL  
ORGANIZATION



**OMVS**  
ORGANISATION POUR  
LA MISE EN VALEUR  
DU FLEUVE SÉNÉGAL



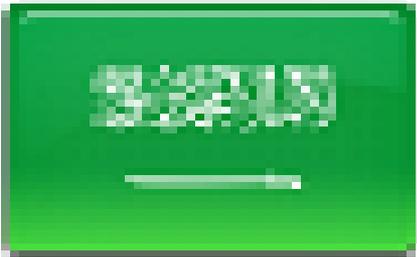
Program SANJI  
**MALI**



Program SAAGA  
**BURKINA FASO**



Program Al-Ghait  
**MOROCCO**

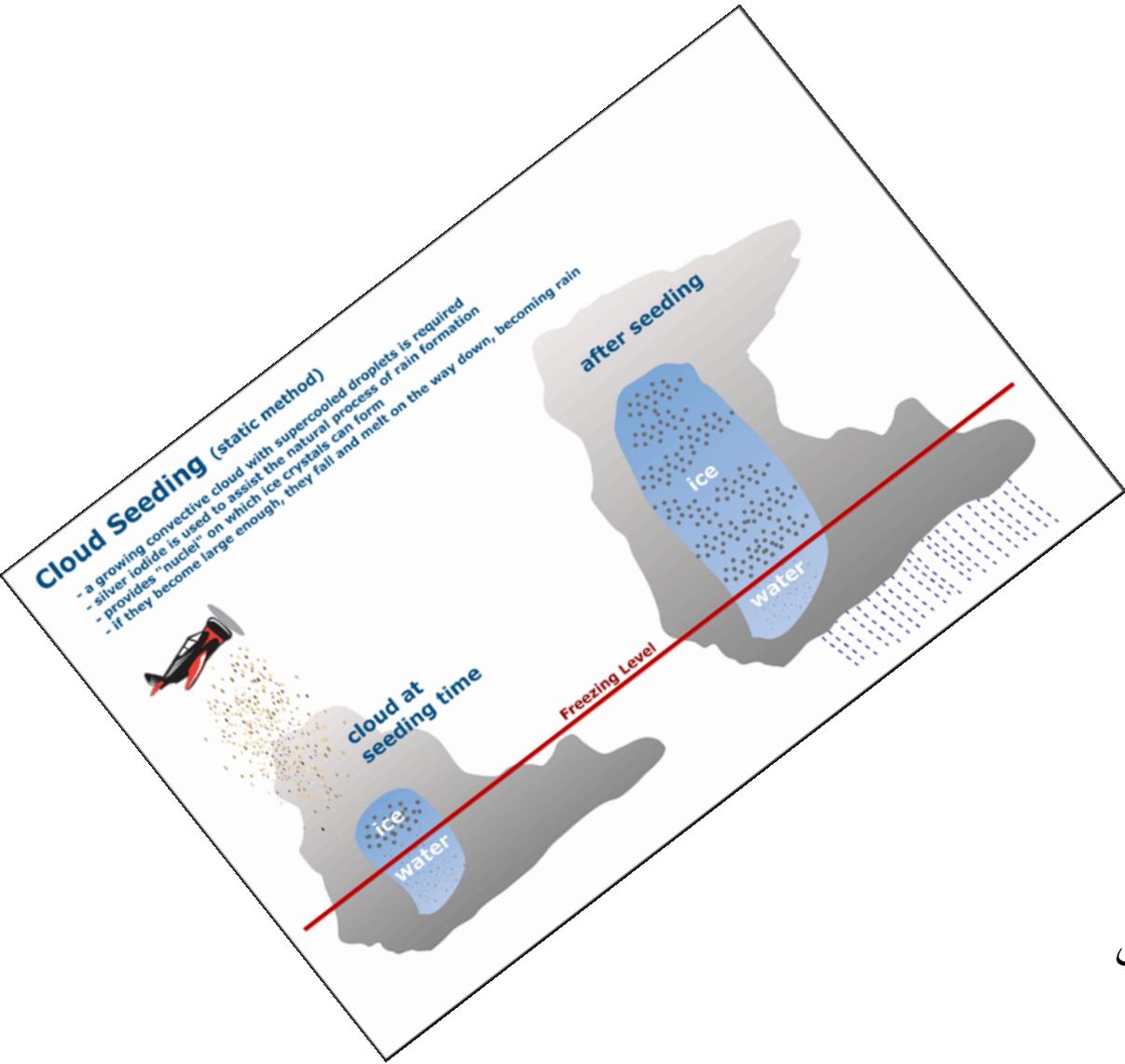


Program of Armed Forces  
**SENEGAL**



# العارض

## متطلبات البرنامج



1. طائرتين مجهزتين بمعدات الرش
2. راديو HF/VHF
3. جهاز تعقب Spider track Units
1. خط انترنت سريع
4. بارون رادار دوبلر ديول جديد
1. بناء قاعدة وبرج الرادار
2. الكهرباء والانترنت
5. متنبئ متخصص في تلقيح الغيوم
6. طيار متخصص في تلقيح الغيوم
7. فني صيانة للطائرات
8. إعاشة وسكن المتنبئ والطيار والفني
9. مواد البذر أو التلقيح
10. وقود الطائرات
11. تعزيز شبكة مقاييس الأمطار

# موريتانيا

## العارظ

التكاليف الأساسية لبدأ البرنامج:

1. 1.000.000 دولار للوحدة \* 2
2. 800 دولار
3. 1.500 دولار \* 2
4. 1. 55 دولار للشهر
4. 1.500.000 دولار للواحد \* 4
1. 4 - 5 مليون أوقية للواحد
2. 10 مليون أوقية
5. 1.500 دولار شهريا
6. 1.500 دولار شهريا
7. 1.500 دولار شهريا
8. 3.000 دولار شهريا
9. 100.000 دولار للموسم
10. 200.000 دولار للموسم
11. 20 مليون أوقية

8.494.460 USD  
3.397.784,000 MRO

1. طائرتين مجهزتين بمعدات الرش
2. راديو HF/VHF
3. جهاز تعقب Spider track Units
1. خط انترنت سريع
4. بارون رادار دوبلر ديول جديد
1. بناء قاعدة وبرج الرادار
2. الكهرباء والانترنت
5. متنبئ متخصص في تلقيح الغيوم
6. طيار متخصص في تلقيح الغيوم
7. فني صيانة للطائرات
8. إعاشة وسكن المتنبئ والطيار
9. مواد البذر أو التلقيح
10. وقود الطائرات
11. تعزيز شبكة مقاييس الأمطار

هذا البرنامج يمكن استكماله على خمس سنوات تصاعديا

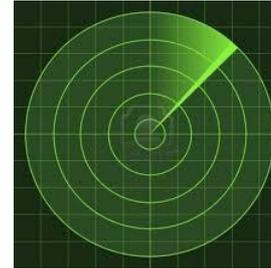
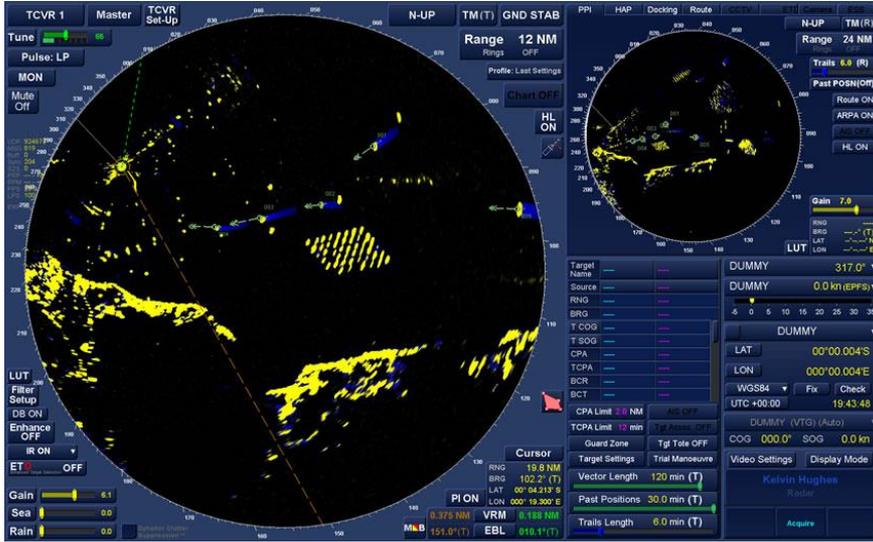
العارض

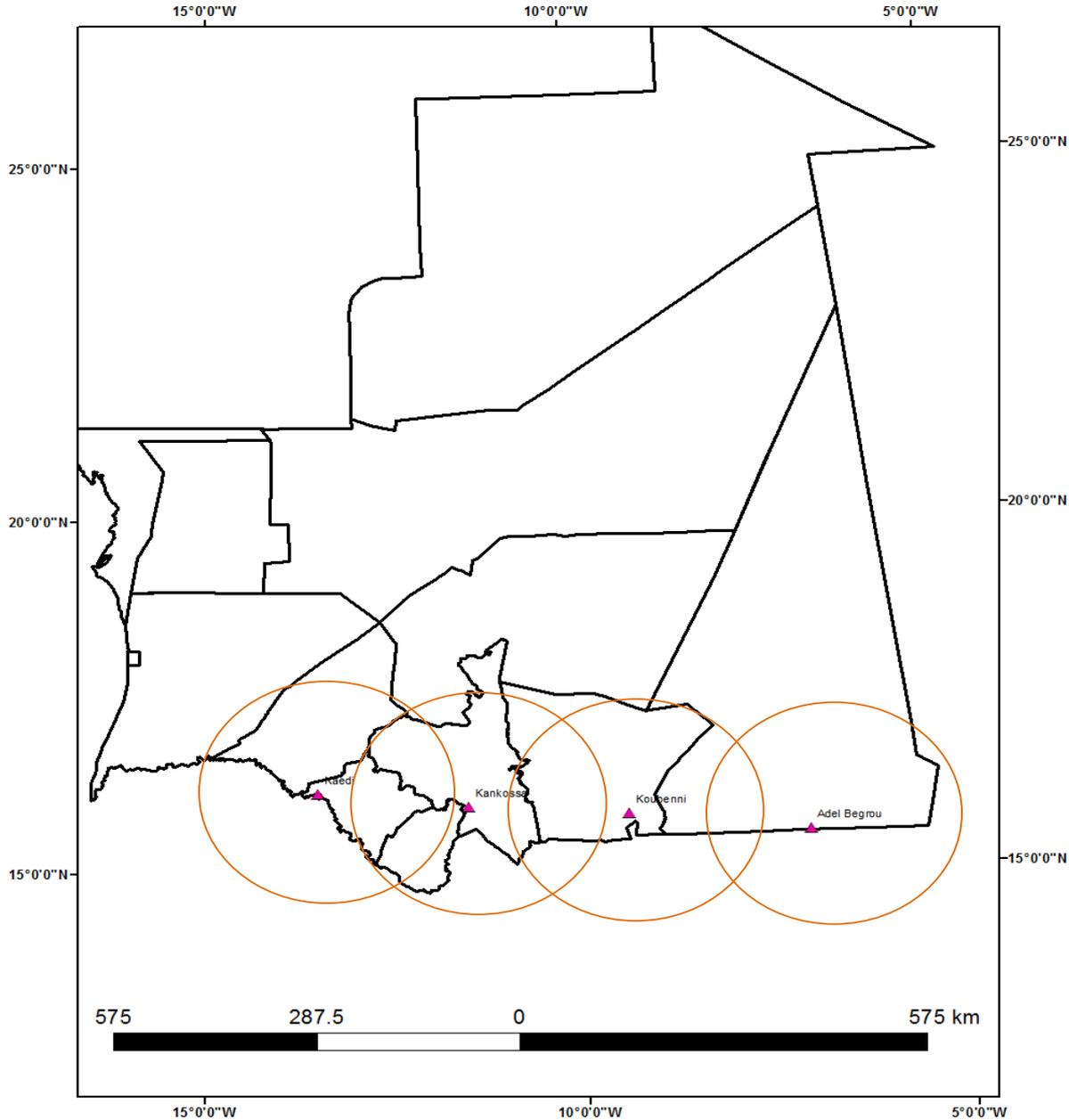
نقاط القوة:

نقاط الضعف:

- تكلفة البرنامج عادية
- النتائج المتوقعة كبيرة
- التجارب الناجحة في الدول المجاورة
- يمكننا امتلاك ناصية التقنية
- السهولة في انجاز البرنامج
- الاستفادة والتنسيق مع البرامج المجاورة
- يمكن استخدام الطائريتين لأي أغراض أخرى لمدة 7 أشهر
- يمكن الاستفادة من شبكة الرادار لأغراض أخرى أمنية وبحثية وإدارة مخاطر الكوارث عن طريق الانذار المبكر.
- كفاءة الطواقم الموريتانية.
- كون الدول التي تمر فوقها الغيوم الماطرة لموريتانيا تستخدم نفس البرنامج.
- هشاشة مقاومة البنى التحتية للسيول والفيضانات.
- هذا البرنامج يمكن من زيادة في كميات التساقطات المطرية بمعدل 8 إلى 15 بالمائة فقط.
- ضعف تغطية شبكة الرصد الجوي فيما يتعلق بقياس التساقطات المطرية.

# رادار: اربع رادارات دوبلر، ثابتة أو متنقلة





## الموقع الاستراتيجي لتثبيت الرادارات:

- عدل بكرو
- كوني
- ككوصه
- كيهيدي

كل رادار يمسح دائرة بنصف قطر 300 كلم

# الطائرة: طائرتين نفاثتين



المركز: مركزين للعمليات واحد بالمطار لصيانة وتجهيز الطائرات  
والثاني بمقر الهيئة الوطنية للأرصاد الجوية لإدارة وتنسيق العمليات





Spider track Units



جهاز تعقب للطائرات



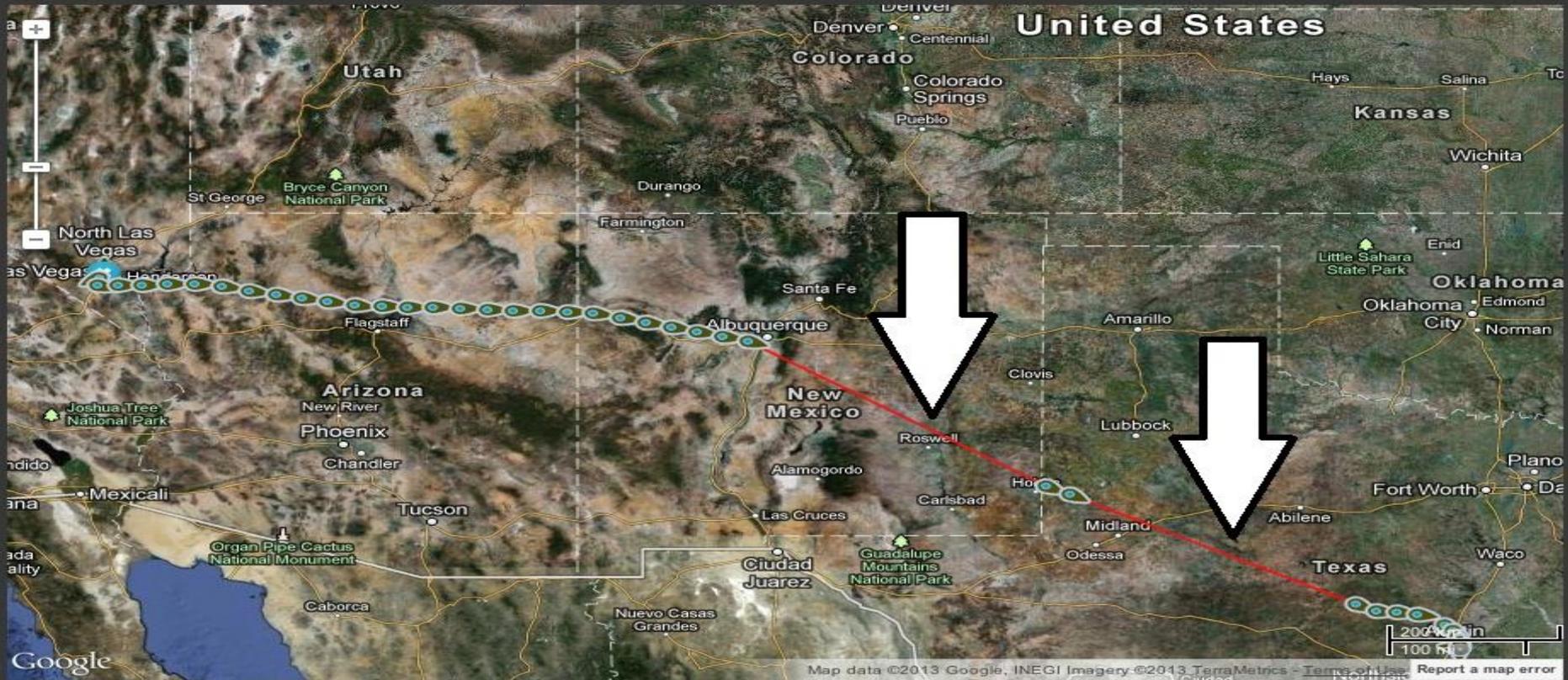
spidertracks

Dashboard

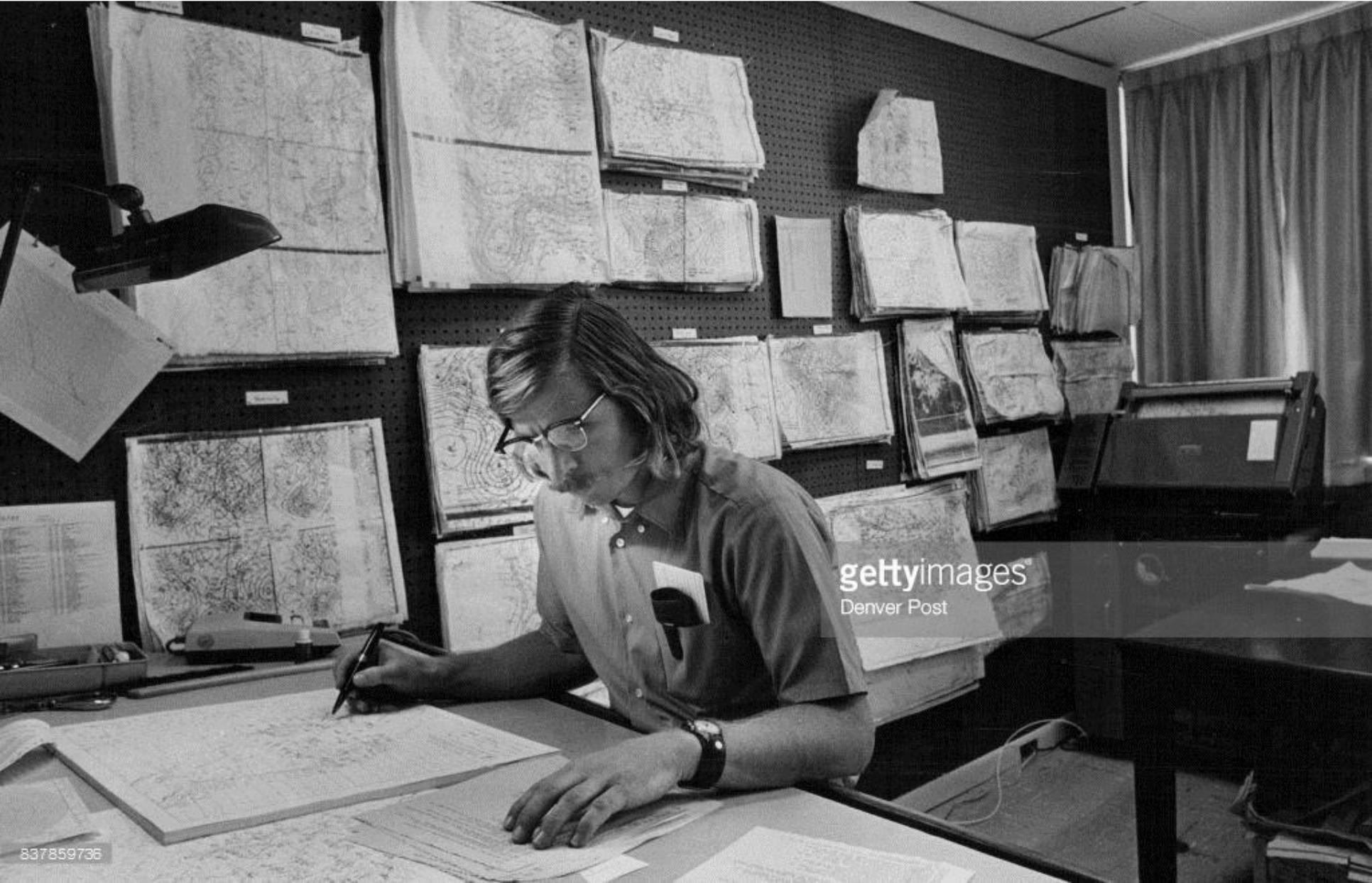
Tracks

SOS

Support Settings Logout



# متنبئ متخصص في تلقيح الغيوم



# طيار متخصص في تلقيح الغيوم



# فني صيانة للطائرات



# منظومة اتصال ارض جو



العارض

نوصي وبكل ثقة باعتماد هذا البرنامج

شكرا لحسن متابعتكم

المهندس محمد أبات الشيخ محمد المامي  
المدير العام للهيئة الوطنية للأرصاد الجوية