تلخيص وملاحظات حول عرض شركة خدمات تعديل الطقس WMI لتنفيذ برنامج العارظ للاستمطار في موريتانيا

- بدأ العرض بملخص تنفيذي تحدث عن الشركة وشركائها وطبيعة عملها وطاقاتها البشرية والمادية وتاريخها ونجاحاتها وإمكانياتها الفنية لتأمين خدماتها، متحدثا عن 22 دولة تم تنفيذ مشاريع مشابهة فيها منها 3 دول عربية و 3 دول افريقية على حدود موريتانيا من الجنوب و الغرب والشمال.

- تحدث العرض في محوره الثاني عن مقترح للميزانية الأولية والذي لدينا عليه بعض الملاحظات

1. الملاحظات العامة

- أن العرض لا يشمل جميع التكاليف لتنفيذ المشروع حيث يحدد مسؤوليتنا في بناء أبراج الرادارات وتوفير الكهرباء والانترنت الجيدين لهما.
- أن العرض يبين في تكاليف السنة الأولى 2018، مصاريف تأجير 2 رادار، بينما يبين في تكاليف السنوات الأخرى فقط تكاليف صيانتهما وكأنهما قد اشتريا في السنة الأولى. (تكاليف التأجير 609.600 دولار للواحد بينما للبيع بـ 912.000 دولار للواحد)
- كذلك بالنسبة للطائرتين حيث تناول العرض وللسنوات الخمس تكاليف استئجارهما فقط ويمثل المبلغ المرصود لذلك في السنة الواحدة 75 بالمائة من ثمنهما.
- رصد العرض مبلغا كبيرا (1.113.600 دولار) لما يتعلق بمكونة الأشخاص والتي لم يظهر فيها أي شيء عن برنامج تكوين للكادر الموريتاني والذي نعتمد عليه لامتلاك ناصية التقنية.
- قلة عدد ساعات الطيران في العمليات والذي لم يتجاوز 30 ساعة بالشهر، وغلاء الساعات الإضافية 800 دولار للساعة، ونظرا لمساحة البلاد وكون مطار نواكشوط هو المؤهل حسب مواصفاتهم فإن هذه النقطة سيكون لها تأثير كبير.
- بلغ المبلغ المرصود لتحريك المعدات والأشخاص وتسريحهم (444.800 دولار للسنة الواحدة) وهذا مبلغ كبير.

على كل حال جميع التكاليف الواردة في العرض هي في حدود 7 مليارات أوقية لمدة خمسة سنوات وهو مبلغ معقول جدا وهو أقل قليلا مما كنا نتوقع ويمكن خفضه أو على الأقل تحسين هذه النقاط الواردة في الملاحظات العامة والتي ستكون موضع بحث مع نائب رئيس الشركة الذي سيزورنا يوم 21 يناير 2018.

الملحق رقم 1 يبين الميزانية الأولية للسنة الأولى وكذلك للسنوات الأخرى

- تناول المحور الثالث من العرض تجربة الشركة في غرب إفريقيا والذي يعكس مصداقية الشركة وتباين الدول في الاستفادة من خدماتها.

2. ملاحظات عامة

- الوقوف عن كثب على تجربة بوركينا افاسو وربما السينغال أو المغرب سيعطينا أفضلية في المباحثات مع الشركة وخصوصا فيما يتعلق باختيار المعدات ونوعيتها وتقرير شرائها أو استئجارها.
- أيضا ستمكننا من مقارنة الأسعار وإضافة بند التكوين.

❖ تناول المحور الرابع البرنامج التشغيلي

ستقوم طائرة الأبحاث التابعة للشركة Citation II Jet بعمليات مكثفة لمدة 60 يوما، لجمع معطيات أبحاث الغلاف الجوي. وقد أثبتت البحوث والتجارب أن عمليات بذر الغيوم تزيد من كميات الهطول إذا قيم بها بالشكل الصحيح. ستكون عملية بذر الغيوم في موريتانيا لمدة 3 أشهر بما فيها العمليات المكثفة لجمع المعطيات وذلك من 1 يوليو ولغاية 30 سبتمبر 2018.

ستكون العمليات لمدة 12 ساعة أو أكثر في اليوم ، حسب توفر معدات الهبوط الآلي وتوفر أضواء المدرجات الخ..

سيقوم أطقم الشركة المؤهلين فقط بهذه العمليات وذلك على النحو التالي: مدير عمليات وطيار وطيار مساعد وانوائي البرنامج ومكانيكي الطائرة وفني رادار الطقس. عند الطلب يمكن إضافة أشخاص آخرين.

3. ملاحظات عامة
   - لم يرد في تشغيل البرنامج أي ذكر للجانب الموريتاني، نرى ضرورة إضافة مراقب موريتاني للبرنامج التشغيلي.
   - كذلك التدريب أثناء التشغيل للطواقم الموريتانية.

❖ تناول المحور الخامس العمليات الجوية

تقترح الشركة استخدام طائرة Beechcraft King Air C90A لعمليات البذر وطائرة Cessna Citation II لعمليات البحث وجمع القياسات في الغلاف الجوي.

وسيتم تعديل الطائرتين وتجهيزهما بالمعدات اللازمة للقيام بمهامهما.

4. ملاحظات عامة
   - في اختيار الطائرتين ونوعية المعدات المجهزة بها يبرز دور الاطلاع على تجارب الآخرين.
   - ضرورة الاستفادة من الخبرات الوطنية مثلا الطيران العسكري والمدني

❖ تناول المحور السادس منظومة رادار الطقس

ستقوم المنظومة بجمع البيانات عن طبيعة الغيوم ومواصفاتها وكذلك المطر للمساعدة في توجيه عمليات البذر وعمليات البحث وتوفير المعلومات للمتنبئين الوطنيين، وكذلك تساعد في تحديد نوعية ومواصفات عمليات البذر وتوزيع الهطول وتقييم وكميات البذر. وقد وقع الاختيار الأولي على مدينتي النعمة وتجكجة لنصب الرادارين.

5. ملاحظات عامة
   - لم تحدد بشكل دقيق المساحة التي يمسحها كل رادار مما سيساعد في اختيار المواقع لتكون أكثر نفعا.
   - ربما نقوم بمراجعة موقع الرادار بالنعمة لنرى إذا كان مناسبا

❖ تناول المحور السابع الأشخاص والتدريب

تقترح الشركة برنامج للأشخاص الذين قد يشاركون في البرنامج مثل مهندس الكترونيات وأنوائي وطيار في الموقع للمساعدة والتدريب الفني على العمليات من يوليو وحتى سبتمبر. وتحدث العرض عن التدريب الإضافي وبرامج الشركة حوله.

6. ملاحظات عامة
   - ربما يجدر بالطاقم الموريتاني الحصول على تكوين قبل البدء في العمليات
   - كذلك خطة تكوين للطاقم الموريتاني خلال السنوات الخمس حتى يتمكن من أداء العمليات بشكل كامل وتبقى المساعدة الفنية التي يحتاجها محدودة جدا

❖ تناول المحور الثامن دراسة الجدوى من حيث:

1. عمليات الهطول (الأمطار)

تتكون الغيوم في أسفل التروبوسفير troposphere عندما يتكاثف بخار الماء بحسب أنوية التكاثف في الغيمة مكونا قطرات الهطول، طبعا في الهواء فائق التبريد، ويعتد حجم القطرات على كمية بخار الماء في الغيمة ولكن بصفة اكبر على طبيعة أنوية التكاثف. إذا كانت أنوية التكاثف كبيرة أو لديها مواصفات جذب الماء (الأملاح مثلا)، تكون القطرات الناتجة كبيرة كذلك، وإذا لم تكن كذلك تكون القطرات اصغر. كل ذلك يحدث على مقاييس صغيرة جدا. تقريبا مليون قطرة متجانسة في الغيوم تنتج 1 ملم قطرة مطر.

تحدث الهطول بطريقتين. عملية التكاثف البسيطة والتصادم بين قطيرات الغيوم حتى تصل القطرات إلى الحجم الكافي لتسقط على شكل هطول، قطرات الغيوم الأولية الدقيقة تنمو من حيث الحجم لتصبح رذاذ وتستمر في النمو لتصبح مطر. تدعى هذه العملية بعملية المطر الساخن. ويكون البديل في هطول الأمطار هو تشكل الجليد. ومن اجل حدوث ذلك لا بد من تبرد الغيوم لتكون ابرد من 0 درجة مئوية. في الأقاليم التي تكون فيها درجات حرارة سطح الأرض ساخنة مثل موريتانيا يكون هذا ممكنا فقط إذا نمت قمم الغيوم لتصل إلى الطبقات العليا للتروبوسفير الباردة.

تهدف عمليات بذر الغيوم إلى تسريع عملية التكاثف أو مرحلة الجليد في الهطول أو هما معا، في حالة الغيوم دافئة التي تضم قطيرات صغيرة تكون عمليات التكاثف بطيئة وغير فعالة، في هذه الحالة وأثناء مرحلة نمو الغيمة يمكن رشها بأنوية استرطابية hygroscopic (جاذبة للماء)، والتي سينتج عنها في الحال تكون أعداد كبيرة من القطرات الكبيرة ومن هنا تنتقل الغيمة بسرعة إلى مرحلة التكاثف الفعال. طريقة الاسترطاب في البذر تتم باستخدام مشاعل نارية مالحة يتم حرقها في أو قرب قاعدة الغيمة.

عندما تنمو الغيمة أبرد من سالب 5 درجات مئوية، ولكنها لم تنتج جليدا مباشرة، فإن رشها بأنوية من نترات الفضة silver iodide سيؤدي مباشرة إلى تكون الجليد والذي سينقلها إلى مرحلة تكون الجليد في عمليات الهطول، عملية لبذر هذه تتم باستخدام مشاعل نارية من نترات الفضة يتم حرقها أثناء الطيران خلال قمة الغيمة أو قاعدة غيوم الحمل الحراري أو قمم الغيوم.

2. عمليات التحليل و فترة البحث لمدة 60 يوما

سيتم تنفيذ برنامج حقلي لمدة 60 يوما ، متزامنا مع موسم الأمطار بهدف جمع معطيات القياسات بواسطة طائرة البحث والرادارات المشغلة في الجمهورية الإسلامية الموريتانية.

الطائرة المقترحة مجهزة بحزمة معدات لفيزياء الغيوم وكيميائها، وكذلك طائرة البذر ستقوم بقياسات في الغيوم التي يتم بذرها للدراسات المقارنة للنظر مباشرة في التأثيرات المايكرو فيزيائية.

حزمة معدات اخذ القياسات مصممة لقياس مختلف العناصر المحتملة ذات العلاقة ببذر الغيوم (الاستمطار) في موريتانيا، والتي تضم أجهزة تقييم الهباء aerosols و تتبع الغازات المساهمة في عمليات تكاثف القطرات والجليد في الغيوم، والأجهزة الخاصة بالمايكرو فيزياء لتقييم طبيعة وعمليات بذر الغيوم، وأجهزة لتحديد المواصفات الثرموديناميكية المحلية في المحيط الذي تتطور فيه الغيوم. طائرة فيزياء الغيوم ستقوم بقياسات للغيوم التي يتم بذرها لتحديد الآثار المايكروفيزيائية.

ستتم مراقبة مواصفات الأمطار عن طريق الرادارات لفهم:

- توزع الأمطار بالمقياس الكبير
- تردد حدوث الأمطار وتوزعها في فضاء منطقة البحث
- تاريخها المؤقت و حجمها وقوتها لكل عاصفة مطرية خلال الموسم

سيباشر مدير عمليات يوما بيوم العمليات خلال التجربة، هذا الشخص سيوجه مهمات الطائرات بما في ذلك توجيههم إلى الغيوم المناسبة لعمليات البذر، ويسهر على أن تكون المعلومات المتحصل عليها من الرادار قد أخذت بالاعتبار، وسيكون هذا المدير علميا متمرسا بإدارة البرامج الحقلية، وهو أيضا المسؤول عن برمجة جميع العمليات، وسيأخذ بنظر الاعتبار كافة معلومات الأرصاد الجوية المتوفرة بما في ذلك القياسات والتنبؤات و سيكون متوفرا لدية منظر على مسوح الرادار.

سيرتبط الطيارون مع مدير العمليات بالراديو لتوجيه طائراتهم أثناء العمليات إلى الغيوم المثالية للبذر. تعقب الطائرة سيكون ظاهرا في مركز العمليات، وستظهر بشكل آني قياساتها للحرارة والضغط ومختلف العناصر المايكروفيزيائية في المركز.

هذه العمليات يمكن أن يتم القيام بها بشراكة مع جامعات البحث المختارة.

النتيجة النهائية لدراسة الجدوائية ستكون على شكل تقرير مع توصيات حول عمليات البذر المثالية في موريتانيا، إذا كانت الغيوم تبدو مثالية من حيث مواصفاتها الفيزيائية ومن حيث تردد تواجدها، بما فيه الكفاية للقيام بعمليات البذر على أساس النتيجة بما يتناسب مع الكلفة ، ومن ثم الانتقال إلى المرحلة الثانية من خلال الإثبات العلمي وشراء الطائرات.

المدير العام للهيئة الوطنية للأرصاد الجوية
محمد أبات الشيخ محمد المامي
نواكشوط، 2 يناير 2018

الملحق رقم 1

الميزانية الأولية المقترحة
السنة الأولى # 1 – 2018

PROGRAM SPECIFICATIONS	PROGRAM PRICE (USD)
MOBILIZATION	222,400
AIRCRAFT FOR SEEDING & RESEARCH Cloud Seeding Aircraft - King Air C90 All maintenance, parts, insurance, oil included Includes cloud seeding equipment Ferry to and from Mauritania / Fargo, ND 30 flight hours per month included, additional hours @ $800/hr. Research Aircraft - Citation Jet All maintenance, parts, insurance, oil included Includes all research equipment Ferry to and from Mauritania / Fargo, ND 30 flight hours per month included, additional hours @ $800/hr	1,248,000
CLOUD SEEDING FLARES Cloud Seeding Flares Included: (QTY 6000) 20 Gram Ejectable Flares (QTY 462) 150 Gram Burn-In-Place Flares (QTY 480) 1000 Gram Hygroscopic Flares	443,117
2 C BAND WMI RADARS WITH PEDESTAL, ANTENNAE ON LEASE Includes shipping and installation Client responsible for tower and installation site prep Client responsible for power and high speed internet to site	609,600
PERSONNEL- FIELD PROGRAM Weather Modification LLC Personnel 2 Captain (Multi-engine, IFR) 2 Co-pilots (Multi-engine, IFR) 1 Meteorologist/Program Mgr. 1 Radar Technician 1 Aircraft Mechanic	1,113,600
DEMOBILIZATION	222,400
Total Program	**3,859,117**

OPTIONAL WEATHER RADAR PURCHASE	$912,000 each
TIME FRAME- FIELD PROGRAM 3 Month Field Program 12 hours per day, 7 days per week	
CLOUD SEEDING MATERIAl - ADDITIONAL PURCHASES 20 Gram Ejectable Flares @ $33.00 each 150 Gram Burn-In-Place Flares @ $94.00 each 1000 Gram Hygroscopic Flares @ $74 each	
Prices valid for 60 days 12/28/2017	

تكلفة البرنامج لثلاثة أشهر وجدولة الدفع المقترحة من قبل شركة تعديل الطقس WMI لسنة 2018

	Percent	Amount ($)	Amount (MRO)
Contract Signing Payment #1	25%	964,779	342 120 212
Prior to Ferry and Mobilization - Payment #2	25%	964,779	342 120 212
Project Payment #3 - May 31, 2018	20%	771,823	273 696 099
Project Payment #4 - June 30, 2018	10%	385,912	136 848 226
Project Payment #5 - July 31, 2018	10%	385,912	136 848 226

Project Payment #6 - Final Report	10%	385,912	136 848 226
Total	100%	3,859,117	1 368 481 205
1 USD equals 354.61 Mauritanian Ouguiya			

الميزانية الأولية المقترحة
السنة # 2-5 ، 2019–2022

PROGRAM SPECIFICATIONS	Year 2 Program Price (USD)	Year 3 Program Price (USD)	Year 4 Program Price (USD)	Year 5 Program Price (USD)
MOBILIZATION	129,368	133,249	137,247	141,364
AIRCRAFT FOR SEEDING & RESEARCH Cloud Seeding Aircraft - King Air C90 All maintenance, parts, insurance, oil included Includes cloud seeding equipment Ferry to and from Mauritania / Fargo, ND 30 flight hours per month included, additional hours @ $800/hr. Research Aircraft - Citation Jet All maintenance, parts, insurance, oil included Includes all research equipment Ferry to and from Mauritania / Fargo, ND 30 flight hours per month included, additional hours @ $800/hr	1,285,440	1,324,003	1,363,723	1,404,635
CLOUD SEEDING FLARES Cloud Seeding Flares Included: (QTY 6000) 20 Gram Ejectable Flares (QTY 462) 150 Gram Burn-In-Place Flares (QTY 480) 1000 Gram Hygroscopic Flares	456,410	470,103	484,206	498,732
2 C BAND WMI RADARS WITH PEDESTAL, ANTENNAE ON LEASE Includes shipping and installation Client responsible for tower and installation site prep Client responsible for power and high speed internet to site	* 48,000	* 49,440	* 50,923	* 52,451
PERSONNEL- FIELD PROGRAM Weather Modification LLC Personnel 2 Captain (Multi-engine, IFR) 2 Co-pilots (Multi-engine, IFR) 1 Meteorologist/Program Mgr. 1 Radar Technician 1 Aircraft Mechanic	1,147,008	1,181,418	1,216,861	1,253,367
DEMOBILIZATION	129,368	133,249	137,247	141,364
Total Program	**3,195,594**	**3,291,462**	**3,390,206**	**3,491,912**

*** PRICE ASSUMES CLIENT PURCHASED 2 WEATHER RADAR SYSTEMS IN YEAR #1 - 2018**

TIME FRAME- FIELD PROGRAM 3 Month Field Program 12 hours per day, 7 days per week
CLOUD SEEDING MATERIAl - ADDITIONAL PURCHASES 20 Gram Ejectable Flares @ $33.00 each 150 Gram Burn-In-Place Flares @ $94.00 each 1000 Gram Hygroscopic Flares @ $74 each
Prices valid for 60 days 12/28/2017

الملحق رقم 2

Country	Programme, Period, Objective	Products and Services Provided
BURKINA FASO	Programme Saaga (2001 - Present) Rainfall Enhancement & Atmospheric Assessment and Evaluation	• Atmospheric Research & Technical Training • TITAN Installation Upgrade and Weather Radar Technical Consulting • Technical Training on Maintenance of Cloud Seeding Equipment • Multiple Aircraft Modifications for Cloud Seeding & Atmospheric Research Equipment • Training on Cloud Seeding Operations
REPUBLIC OF MALI	Programme Sanji (2006-2009) Rainfall Enhancement	• Sale of Cloud Seeding Aircraft and Ground Based Weather Radars • Program Operations • Atmospheric Research Operations
REPUBLIC OF SENEGAL	Programme Bawaan (2010-Present) Rainfall Enhancement	• Technology Transfer Training • Multiple Aircraft Modification for Cloud Seeding & Atmospheric Research Equipment • Atmospheric Research Equipment Maintenance Training • Cloud Physics Data Analysis Training
KINGDOM OF MOROCCO	Programme Al Ghait (2002-Present) Rainfall Enhancement	• Technology Transfer Training • Multiple Aircraft Modification for Cloud Seeding & Atmospheric Research Equipment • Atmospheric Research Equipment Maintenance Training • Cloud Physics Data Analysis Training