دور الأداة الفضائية في الوقاية من الأخطار الكبرى وإدارتها

تتعرّض الجزائر بشكل متكرّر، إلى أخطار كبرى ذات مصدر طبيعي أو تكنولوجي، حيث تسببت هذه الظواهر في وقوع العديد من الضحايا وألحقت أضرارًا بالمساكن وبالبنى التحتية الاجتماعية والاقتصادية في العقود الأخيرة، إذ تشكل هذه المخاطر أحد التحدّيات الفعلية التّي يجب على الجزائر مواجهتها ومراعاتها جدّياً من أجل تحقيق التنمية المستدامة فهي تتطلّب إدارة مناسبة للأزمات، وبما في ذلك تعبئة الموارد البشرية والمادية، وكذا الخبرات العلمية القائمة على أساس معالجة البيانات الناجمة عن استغلال التكنولوجيات الجديدة.

يُعدّ الكشف عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أدوات فعالة لدراسة مخاطر الكوارث الطبيعية على مستويات فضائية وزمانية مختلفة، لاسّيما من خلال استغلالها لنمذجة المخاطر، وتحليل قابلية التأثر، وتصميم نظام الإنذار المبكر وتقييم الأضرار. كما توفر الأقمار الاصطناعية بيانات دقيقة ومنتظمة وشبه فورية على مناطق واسعة، في أي مكان في العالم. وأثناء وقوع الكارثة، غالباً ما يكون الكشف عن بعد هو الوسيلة الوحيدة لمعرفة ما يحدث في الميدان، وبطريقة سريعة ودقيقة من شأنها أن تساعد في اتخاذ القرار.

وفي هذا الصدد، تُقدّم الأداة الفضائية مسّاهمة كبيرة بتوفير المعلومات الفضائية للمراحل الثّلاث المتعلقة بإدارة الأزمة، قبل وأثناء وبعد وقوعها والتدخّل في الدورات الأربع لإدارة الكوارث : الحدّ منها والجاهزية والاستجابة وإعادة التعمّير.

وبصفتها أداة حكومية مكلّفة بتطوير وتعزيز استخدام التكنولوجيات الفضائية وتطبيقاتها تلبيةً لاحتياجات التنمية المستدامة الوطنية، تعمل الوكالة الفضائية الجزائرية، على تنفيذ برنامج عمل يجمع بين وضع أنظمة فضائية وطنية لرصد الأرض وللاتصالات السّلكية واللاسّلكية الفضائية، وتطوير الأسّاليب والتطبيقات العمّلية باستخدام هذه الأنظمة استجابةً لظاهرة الكوارث والمخاطر الكبرى.

يتكون النظام الفضائي الوطني المستخدم في إدارة المخاطر الكبرى من أربعة أقمار اصطناعية لرصد الأرض :

* القمر الاصطناعي «**ألسات** – 1» تمّ إطلاقه سنة 2002، واستغلاله حتى 2009.
* القمر الاصطناعي «**ألسات** – 2أ» أُطلق سنة 2010.
* الأقمار الاصطناعية «**ألسات**–1ب»، «**ألسات**2–ب» و«**ألسات**–1ن» تمّ إطلاقهم سنة 2016.
* قمر اصطناعي للاتصالات السّلكية واللاسّلكية الفضائية «**ألكومسات**–1» تمّ إطلاقه سنة 2017.

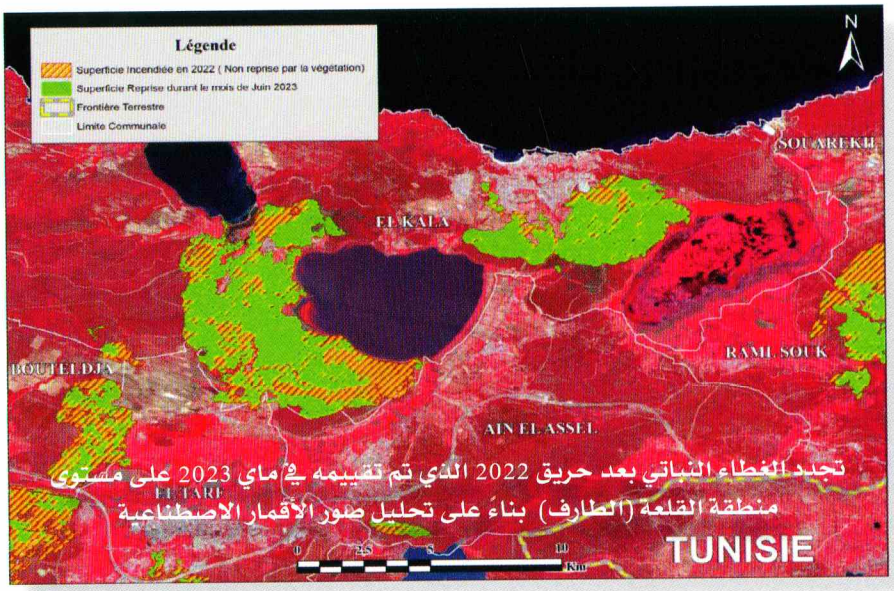
تتدخّل الوكالة الفضائية الجزائرية في مختلف مراحل إدارة الكوارث الطبيعية، أي : الوقاية والجاهزية والاستجابة وإعادة التعمير، وتضع خرائط طوارئ لمختلف الكوارث (حرائق الغابات، الفيضانات، وغيرها...) لتقييّم الأضرار وإرسالها إلى المصالح المعنّية للمسّاعدة في اتخاذ القرار.

خطر حرائق الغابات وتجدد الغطاء النباتي

تقوم الوكالة الفضائية الجزائرية، منذ سنة 2003 بإعداد التقرير السنوي عن حرائق الغابات استنادًا إلى صور الأقمار الاصطناعية متوسطة الدقة وتعمل على تقييم الانتعاش النباتي بعد الحرائق في السنة الموالية.

كما تقوم الوكالة خلال حملة الحرائق، وبالشراكة مع المديرية العامّة للغابات، بتحديد المناطق

صورة لمنطقة تعرّضت لحرائق الغابات في بلدية القلعة (الطارف) ملتقطة عبر القمر الاصطناعي - صيف 2022



تجدد الغطاء النباتي بعد حريق 2022 الذي تم تقييمه في ماي 2023 على مستوى منطقة القلعة (الطارف) بناءً على تحليل صور الأقمار الاصطناعية

التّي تعرّضت للحرائق من خلال استغلال صور الأقمار الاصطناعية وتعمل على تقدير هذه المساحات.

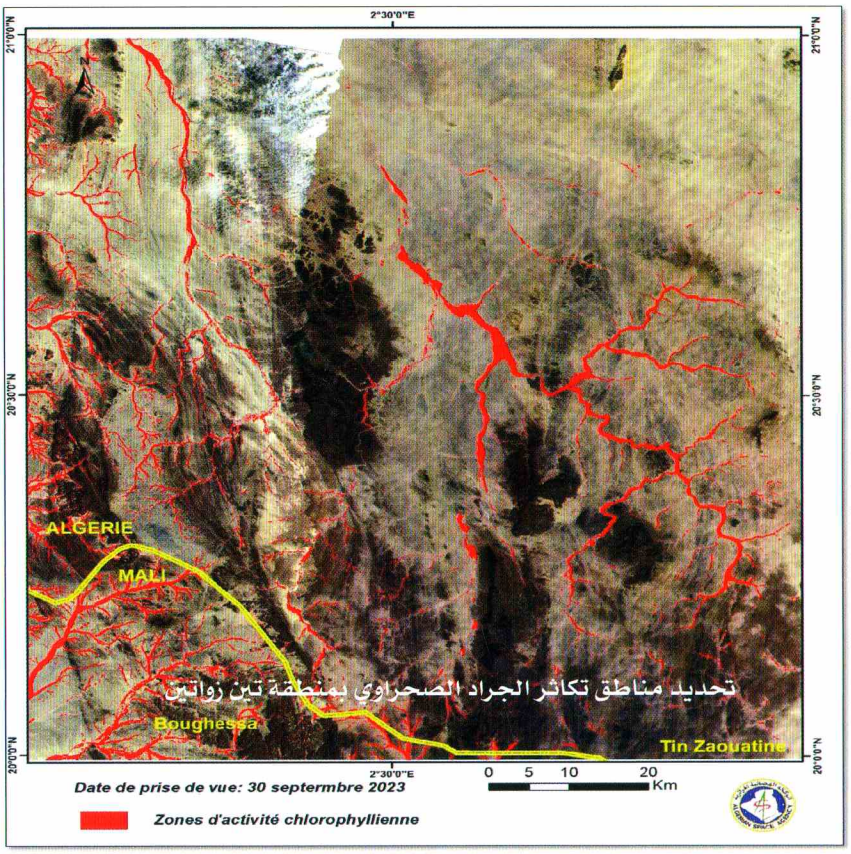
وفي مجال الوقاية، وضعت الوكالة أنظمة لإدارة حرائق الغابات والوقاية منها (2011 و2018) ممّا يُتيح إعداد خرائط للمناطق المعرضة للأخطار.

وتشرع الوكالة في السّنة الموالية لحملة مكافحة الحرائق، في تقييم استعادة الغطاء النباتي للمناطق التّي تعرضت للحرائق باستخدام صور الأقمار الاصطناعية، إذ تحتاج مصالح المديرية العّامة للغابات إلى معرفة التغيّرات التّي سبّبتها الحرائق في هذه المناطق الغابية لإعادة تشجّير الأماكن التّي اختفت فيها الغابة تماما بسبب الحرائق لإعادة تكوين الغابة التّي تلعب دورا هامّا ضد الانهيارات الأرضية.

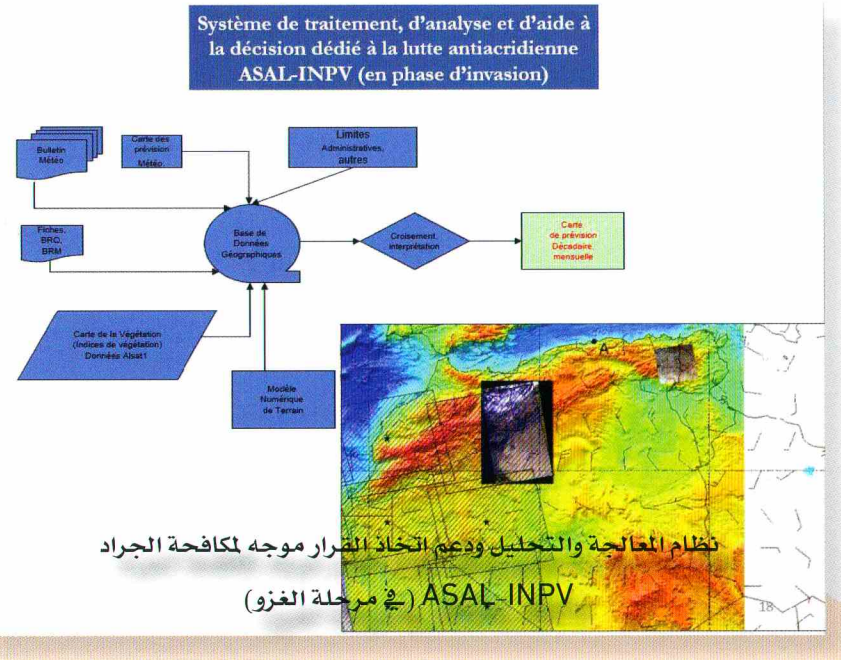
مكافحة الجراد

في إطار مكافحة الجراد، وخلال المرحلة الوقائية، تُعِدّ الوكالة الفضائية الجزائرية خرائط تحلّيلية لمناطق تكاثر الجراد الصّحراوي في جنوب الجزائر ومنطقة السّاحل، باستعمال صور الأقمار الاصطّناعية متوسطة الدقة، وبالتّالي فإن المناطق الملائمة بيئّيًا والتيّ يتّم تحدّيدها من خلال هذه التّحليلات ستكون بمثابة وثائق أساسية للفِرق المتخصّصة التابعة للمعهد الوطني لحماية النباتات (INPV) لمعالجة الصّحة النباتية.

كما أنشأت الوكالة الفضائية الجزائرية أيضًا نظامًا للتحليل ودعم اتخاذ القرار موجه لمكافحة الجراد أثناء غزو الجراد سنة 2004،إذ يُقدّم هذا النّظام الذّي يعتمد عليه مركز القيادة المركزية (PCC) لاتخاذ تدابير النشر أو إعادة الانتشار لنظام مكافحة الجراد، برًا أو جوًا، إمكانيات متعددة توفرها الصور الفضائية من حيث تغطية مناطق انتشار الجراد ومناطق ارتفاع كثافة الكلوروفيل والمراقبة الدورية للمرحلة الوقائية.



كما يعتمد على مجموعة من البيانات (الفضائية، والبرية، والأرصاد الجوية، ونشرات المعلومات اليومية) ويتيح إمكانية التاريخ والمرحلة البيولوجية)، مما يسهل تتبع مسار الجراد، وسيكون بمثابة وثيقة مرجعية لغزوات الجراد وللأبحاث المستقبلية.



نظام المعالجة والتحليل ودعم اتخاذ القرار موجه لمكافحة الجراد ASAL-INPV (في مرحلة الغزو)

وضع سيناريوهات الغزو، وإجراء تقييمات رقمية ورسم خرائط لفترة غزو الجراد بأكملها (حسب

مكتب الدّعم الإقليمي لبرنامج سبايدر بالجزائر

تُمثّل الوكالة الفضائية الجزائرية والمدّيرية العّامة للحماية المدنية، مكتب الدّعم الإقليمي لبرنامج سبايدر في الجزائر (المعلومات الفضائية لإدارة الكوارث والاستجابة لحالات الطوارئ)، وهو مكتب تم إنشاؤه كبرنامج تابع للأمم المتحدة لاستغلال المعلومات الفضائية بغرض إدارة الكوارث وتدخلات الطوارئ (توصيات الدورة التاسعة والأربعين للجنة الأمم المتحدة لاستخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية (فيينا) في الفترة من 7 إلى 16 جوان 2006.

تتمثّل مهمّة هذا المكتب في ضمان وصول جميع البلدان وجميع المنظمات الإقليمية والدولية ذات الصّلة إلى جميع أنواع المعلومات والخدمات الفضائية اللازمة لإدارة الكوارث (القرار 61/110 المؤرخ 14 ديسمبر 2006).

كما يجب أن يضمن التنسّيق وتوفير الوسائل اللازمة لتحسين فعالية الخدمات الفضائية لأغراض إدارة الكوارث بشكل واقعي.

يُغطي المكتب منطقة شمال إفريقيا والسّاحل وتتمثّل مهمته في، وضع آليات التنسيق بين المكتب

الدولي للأمم المتحدة والأجهزة المكلفة بالحماية المدنية والمؤسسات المكلفة بالأنشطة الفضائية في منطقة شمال أفريقيا، إنشاء شبكة شمال أفريقيا، تزويد المصالح الإقليمية ذات الصلة بمنتجات فضائية ذات قيمة مضافة للوقاية من الكوارث الطبيعية وإدارتها، إعداد دليل إقليمي للكوارث الطبيعية التي تحدث في المنطقة، تفعيل قاعدة بيانات جغرافية إقليمية بشأن الكوارث الطبيعية.

تمّ التوقيع على الاتفاق بين مكتب الأمم المتحدة لشؤون الفضاء الخارجي (UNOOSA) والوكالة الفضائية الجزائرية في 7 ديسمبر 2009 بالجزائر العاصمة، و التدشين الرسمي للمكتب في 6 ماي 2013 من طرف السّيدة مازلان عثمان، مديرة مكتب الأمم المتحّدة لشؤون الفضاء الخارجي للأمم المتحدة بحضور المديرين العّامين للوكالة الفضائية الجزائرية والحماية المدنية.

وفي إطار إنشاء هذا المكتب الإقليمي، تمّ التوقيع على اتفاقية تعاون بين الوكالة الفضائية الجزائرية والمديرية العّامة للحماية المدنية في 25 أبريل 2011، تهدف الشراكة إلى إنشاء منصة للتعاون.

كما تمّ إنشاء لجنة توجيهية بين الوكالة الفضائية الجزائرية والمديرية العّامة للحماية المدنية من خلال توقيع اتفاقية خاصة في 13 ديسمبر 2016، تهدف إلى تنفيذ التّعاون المتعلّق بالتسيّير العملي لمكتب الدّعم الإقليمي لبرنامج سبايدر في الجزائر العاصمة وبالمهام التالية :

تنفيذ الإجراءات الواجب اتباعها في حال وقوع كوارث طبيعية، بدءاً من الإنذار والى غاية انجاز خرائط فضائية ذات قيمة مضافة للمنطقة المتضررة.

وضع خطة عمل سنوية بالتعاون مع منسق برنامج سبايدر في مكتب الأمم المتحدة لشؤون الفضاء الخارجي بفيينا، تفعيل دليل الكوارث الطبيعية في الجزائر، إجراء عمليات محاكاة لإدارة الأزمات، تحديد خطة تكوين حول المخاطر المختلفة للفاعلين في رسم خرائط الطوارئ، الجمع بين ممثلي الحماية المدنية من بلدان المنطقة الإقليمية الفرعية للموافقة على تنسيق مكتب الجزائر.

تم وضع أسلوب تطوير رسم خرائط الطوارئ، مما يسمح بالاستجابة السريعة عند حدوث كارثة وحيث يعرف كل متدخل دوره ومهمته.

في إطار أنشطته، استضاف المكتب الإقليمي للجزائر، من خلال الوكالة الفضائية الجزائرية، ورشة عمل تقنية، شارك في تنظيمها برنامج سبايدر وZFL (مركز الاستشعار عن بعد التابع لجامعة بون /ألمانيا) يومي 21 و22 نوفمبر 2023 حول »الحلول الفضائية لحرائق الغابات في الجزائر«.

تتمثل أهداف هذه المبادرة في، تسليط الضوء على إسهامات الوكالة الفضائية الجزائرية في تسهيل استخدام المعلومات الفضائية في الجزائر للاستجابة إلى التحديات التي تفرضها حرائق

الغابات، التحسيس بالتطبيقات الجديدة لتكنولوجيات الأقمار الاصطناعية في رسم خرائط حرائق الغابات ونظم الإنذار المبكر وعمليات الاستجابة للكوارث، التي طورتها الأوساط المعنية بالفضاء وأعضاء شبكة مكاتب الدعم الإقليمية لبرنامج سبايدر، التحسيس بالممارسات التي أوصى بها برنامج سبايدر فيما يتعلق بحرائق الغابات.

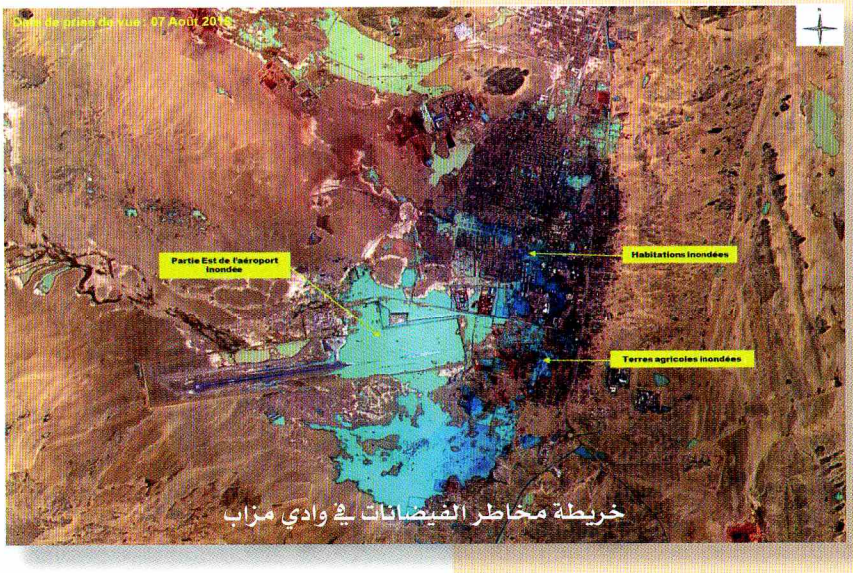
وقد حضر هذه الورشة خبراء وطنّيون ودوليّون من هيئات عديدة، مكتب برنامج سبايدر بون- ألمانيا، مركز رصد الأرض (ZFL) جامعة بون- ألمانيا، الديوان الوطني للحماية المدنية التونسية (ONPC)، مركز التميز- المرصد الوطني في أثينا (NOA) - اليونان، معهد أوغستين كودازي الوطني للجغرافيا (IGAC) بوغوتا - كولومبيا، الميثاق الدولي للفضاء والكوارث الكبرى- ARGANS- فرنسا، جامعة ولاية دلتا- ميسيسيبي- الولايات المتحدة الأمريكية، الوكالة الفضائية الجزائرية، المديرية العامة للحماية المدنية الجزائرية، المديرية العامة للغابات، جامعة الجزائر، المندوبية الوطنية للأخطار الكبرى، مصالح الدرك الوطني، الديوان الوطني للأرصاد الجوية.

مخاطر الفيضانات

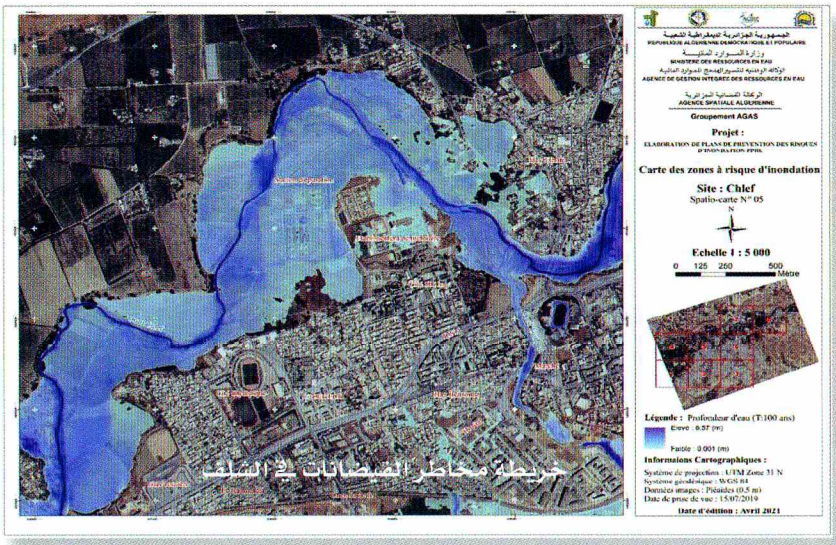
تُساهم التطبّيقات الفضائية في الجهود المبذولة لإدارة المخاطر الكبرى والوقاية منها لاسيما المتعلقة بالفيضانات على مستوى التراب الوطني من خلال نشر أنظمة فضائية وطنية (Alsat-1B و Alsat-2A و Alsat-2B)، مدّعمة بتفعيل الميثاق الدولي» الفضاء والمخاطر الكبرى»، حيث تسمح البيانات بالحصول على معلومات دقيقة وحديثة تساهم في الإبلاغ عن حالة توسّع الفيضانات والمناطق المتضرّرة منه، متضمنا الموقع الجغرافي والبنى التحتية المتضرّرة وذلك باستخدام الخرائط مما يسمح بالمساعدة في اتخاذ القرار.

يتم إنجاز الدعائم الخرائطية الناجمة عن صور الأقمار الصناعية لمراقبة الأرض قبل حدوث الخطر عبر تطوير خرائط المخاطر ودراسات تهيئة المناطق المعرّضة للخطر، وأثناء الكارثة من خلال رسم خرائط الطوارئ مما يسمح بتنظيم عمليات الإغاثة، وأخيراً في تقييم الأضرار الناجمة عن الفيضانات.

في إطار الوقاية من الفيضانات، أنجزت الوكالة الفضائية الجزائرية مشروعين، الأول مع ولاية غرداية، إثر الفيضانات التي حدثت في أول أكتوبر 2008، ويتعلق بدراسة تهيئة المناطق المعرّضة للفيضانات بوادي مزاب عبر استغلال الأداة الفضائية، ويتعلّق المشروع الثاني بوضع مخططات وطنية للوقاية من مخاطر الفيضانات (PPRI) مع الوكالة الوطنية للتسيّير المدمج للموارد المائية (AGIRE)، من أجل المساهمة في التخفّيف من عواقب الفيضانات، خاّصة إذا تعلّق الأمر بالخسائر في الأرواح التّي تسبّبها.



خريطة مخاطر الفيضانات في وادي مزاب



خريطة مخاطر الفيضانات في الشلف

تلعب الأقمار الاصطناعية للاتصالات السلكية واللاسلكية الفضائية، لاسيما «الكومسات1-»، دوراً مهماً أثناء إدارة الكوارث بسبب إتلاف وسائل الاتصالات، وقد تمّ إطلاقه في 11 ديسمبر 2017 من الصين، وتم وضعه في المدار الثابت بالنسبة للأرض في 18 ديسمبر 2017 على ارتفاع 36 ألف كيلومتر، في الموقع المداري 24.8 غربًا، ويتميز بوزن إجمالي يبلغ 5225 كلغ (وزن الإطلاق) وعمر افتراضي يقدر بـ 15 سنة، ويوفر خدمات البث التلفزي والإذاعي وخدمات الإنترنت وخدمات VSAT في نطاقات التردّد Ku وKa بالإضافة إلى زيادة دقة إشارة GPS وSBAS.

ويشكّل الكومسات – 1 عنصرا أساسّيا للقيام بأنشطة إدارة الكوارث، إذ تعتمد الإدارة الفعالة للكوارث على مرونة البنية التحتّية وخدمات الاتصالات السّلكية واللاسّلكية والاستراتيجيات الوطنية للاتصالات وتبادل المعلومات بين جميع الوحدات العمومية وعلى جميع المستويات، ولدى المجتمعات، وبين المنظمات العمومية والخاصة، ومن المهم أن يتّم تداول المعلومات بسرعة وكفاءة لاتخاذ القرارات، ومنع السّكان وتنبيههم في أقرب وقت ممكن، وضمان التنسّيق والتنظيم الفعّالين لأنشطة الإغاثة مع جميع الأطراف المشاركة في إدارة الكوارثمن هيئات الإسعافات الأولية إلى السّلطات العليا.

تمّ تنفيذ مشاريع شبكات ربط الاتصالات لفائدة مختلف الهيئات الوطنية والهياكل الوطنية خاصة، نشر شبكة الربط البيني والتحويل المروحي لخدمات المديرية العامة للحماية المدنية، محاكاة (ORSEC) لزلزال ولاية بومرداس بالتعاون مع المديرية العامة للحماية المدنية DGPC ووزارة البريد والمواصلات السلكية واللاسلكية، نقل البيانات عبر بروتوكول الإنترنت (VoIP)، والمحاضرات عبر تقنية الفيديو، ونقل التدفق عبر الطائرات المروحية إلى مراكز المديرية العامة للأمن الوطني■