



Editorial

La erosión del suelo afecta a la región del Atlántico Europeo a diferentes escalas

Es importante resaltar que el proceso de erosión, que ocurre principalmente durante eventos climáticos extremos, se ve agravado por el cambio climático, el cual incrementa la frecuencia de los mismos. El primer tipo de evento extremo es la sequía que, al reducir la actividad de las plantas, elimina o daña la capa de vegetación que da estructura a la superficie del suelo, haciéndola más vulnerable a la erosión eólica (En casos extremos, la sequía es la causa de incendios forestales que incrementan la vulnerabilidad de los bosques a la erosión). Se estima que aproximadamente 1 mm de polvo del suelo, o 10 m³ de suelo fértil por hectárea, se pierde cada año a causa de la actividad del viento. Ante este peligro, resulta esencial conservar las redes de cinturones de protección o pantallas verdes que rodean parcelas de aproximadamente 6 Ha, permitiendo al mismo tiempo un trabajo mecanizado rentable. En los años sesenta y setenta, Francia llevó a cabo un trabajo de consolidación que amplificó este fenómeno de erosión al eliminar muchos setos que rodeaban los campos. Hoy, se están llevando a cabo acciones, como con la Red de Paisajes de Nueva Aquitania, para replantar especies locales resistentes.

El segundo tipo de evento extremo climático es la abundancia e intensidad de lluvias convectivas que ocurren algunos días al año. Si estas lluvias intensas ocurren sobre suelos sin cultivar y/o recientemente laborados (como durante la siembra), se formarán grandes barrancos especialmente en parcelas situadas en terrenos en pendiente. Además, la escorrentía resultante de estas lluvias puede transportar pesticidas y residuos de herbicidas junto con elementos fértils del suelo y nutrientes, lo que afecta negativamente a la calidad del agua y la biota que depende de ella.

<https://www.riskaquasoil.eu/>

Síguenos en las redes sociales

- @RiskAquaSoil
- @riskaquasoilpt
- riskaquasoil

Contactos

Lider del proyecto: Association Climatologique de la Moyenne Garonne et du Sud-Ouest (ACMG)

Representante: Jean François Berthoumieu

Dr. Jean François Berthoumieu

(ACMG, Project Leader)

ACMG, Aérodrome Agen,
47520. Le Passage d'Agen,
France

acmg@acmg.asso.fr



Comparación de la tasa de perdida de suelo en la cuenca Dean Burn/Mardle estimado usando la ecuación RUSLE y SCIMAP

La estimación del riesgo de erosión y la pérdida de suelo tiene un valor especial para las organizaciones que intentan limitar la pérdida de suelo al sistema fluvial. La utilización de modelos puede ayudar a evaluar este problema formulando hipótesis sobre cómo las condiciones ambientales físicas inherentes (por ejemplo, gradiente de pendiente y longitud, erosión del suelo y lluvia) interactúan con las prácticas de gestión de la tierra (por ejemplo, suelos expuestos o hábitat natural). De este modo se pueden generar mapas de riesgo que muestren áreas de pérdida potencial de suelo, así como también estimar la pérdida total anual de suelo. A continuación, se comparan dos métodos utilizando la misma cuenca base en el suroeste de Inglaterra (Dean Burn / Mardle); la ecuación revisada de la pérdida universal del suelo (RUSLE) y SCIMAP¹; y se revisan las áreas reales de pérdida de suelo.

RUSLE

Para la estimación de las tasas de perdida de suelo, se empleó la ecuación RUSLE:

$$A \equiv R * K * LS * C * P$$

Donde A es la pérdida de suelo anual debido a la erosión [$t \text{ ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$]; R es el factor erosivo de la precipitación; K es el factor de erodibilidad; LS es el factor topográfico derivado de la longitud y magnitud de la pendiente del terreno; C es el factor de cobertura y manejo del cultivo; y P es un factor que considera prácticas de control de la erosión. Dos imágenes de satélite libres de nubes obtenidas a lo largo del año fueron utilizadas para determinar la fracción de cobertura vegetada necesaria para calcular C. El satélite utilizado fue Sentinel 2 y las fechas seleccionadas fueron 27 de septiembre de 2018 y 4 de julio de 2019

La Figura 1 muestra la tasa de erosión de suelo para cada una de las fechas. Específicamente, la tasa media de erosión para el área de estudio fue de 0.37 y 0.31 t ha⁻¹ año⁻¹ para el 27 de septiembre de 2018 y el 4 de julio de 2019, respectivamente.

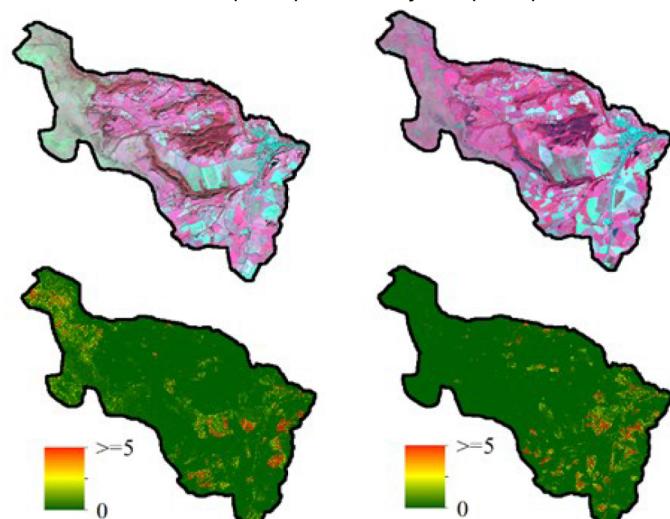
Promediando estos valores para obtener un valor anual, la tasa media anual de perdida de suelo fue $0.34 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$. Dado que el área de la cuenca Dean Burn/Mardle es 2,940 ha, la cantidad total de suelo perdido por erosión fue de $1,000 \text{ t año}^{-1}$.

SCIMAP

Para la generación de mapas de riesgos de pérdida de suelo, se utilizó el programa SCIMAP. El modelo SCIMAP permite el análisis del riesgo relativo de diferentes ubicaciones dentro de la cuenca (en relación con el uso y gestión de la tierra, etc.) en relación con los diferentes requisitos ambientales dentro de los cuerpos de agua receptores (por ejemplo, hábitat de peces). La base del análisis es la consideración conjunta de la probabilidad de que una unidad de tierra produzca un riesgo ambiental particular y de que ese riesgo producido llegue realmente a la red de drenaje. Los usos de la tierra bien conectados hidrológicamente y de mayor riesgo deberían ser el principal objetivo de las actividades de gestión, y por lo tanto, el resultado es un método para determinar dónde deben concentrarse los esfuerzos para lograr la protección del medio ambiente.

SCIMAP usa modelos digitales de elevaciones (MDE) y datos de precipitación para calcular la pendiente, el área pendiente-arriba y la potencia de la corriente y, en última instancia, generar un índice de flujo de superficie (SFI) que estima el flujo de agua a través de cualquier punto en un mapa. Paralelamente, SCIMAP utiliza los usos del suelo para evaluar la erosibilidad (en función de las ponderaciones locales de las prácticas) y luego combina esto con SFI para crear un mapa de riesgo de erosión. La figura 2 muestra el mapa de riesgo de erosión SCIMAP para la cuenca Dean Burn / Mardle.

Fig. 1 – Tasa instantánea de pérdida de suelo ($t \text{ ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$)



¹<http://www.scimap.org.uk/>

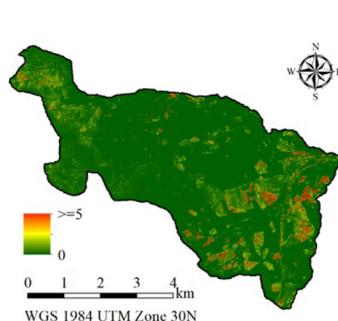


Fig. 1 - Tasa promedio de pérdida de suelo ($t \text{ ha}^{-1}$)

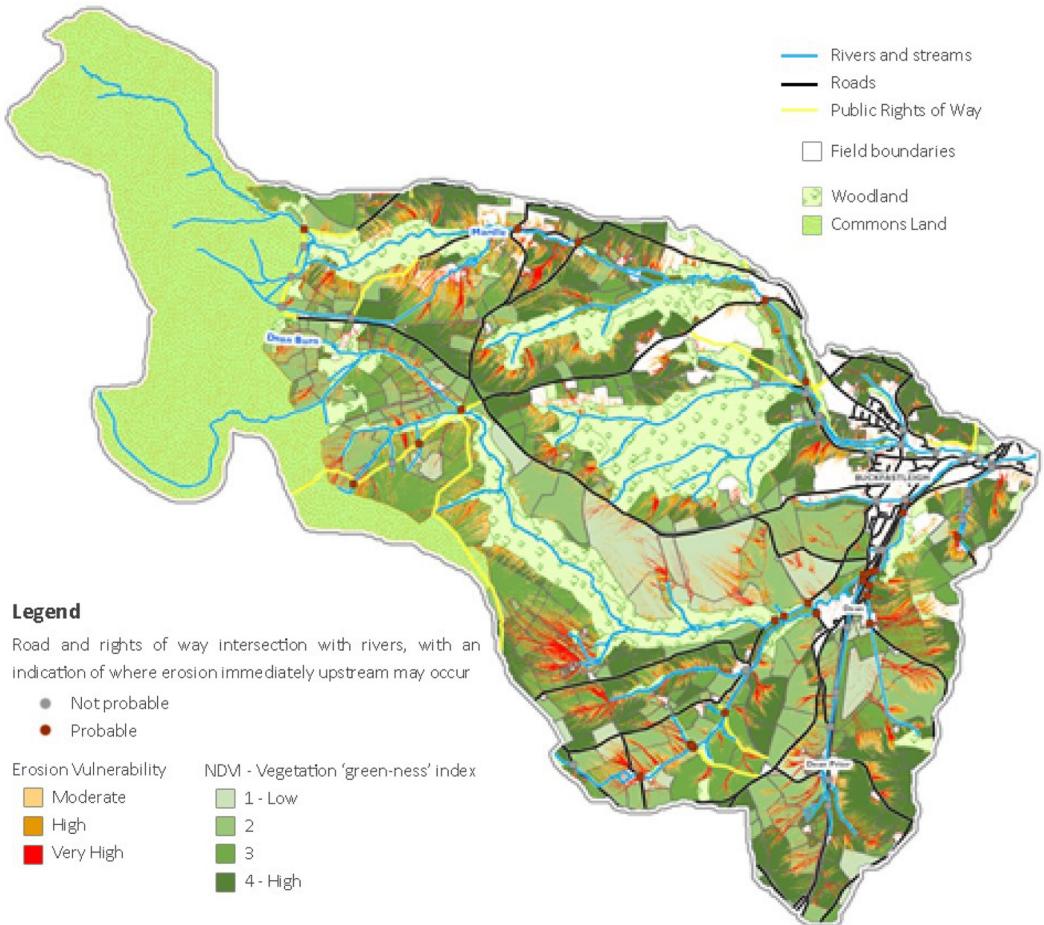


Fig. 2. – Mapa de riesgo de erosión del suelo (vulnerabilidad a la erosión) de la cuenca Dean Burn/Mardle en comparación con el índice NDVI obtenido en la primavera de 2018, así como los puntos donde se podía apreciar la pérdida de suelo.

Los dos modelos empleados funcionan utilizando datos de entrada similares y, lógicamente, proporcionan resultados similares cuando los factores de riesgo para el uso del suelo son los mismos. Para la cuenca Dean Burn / Mardle, el oeste de la misma corresponde con tierras altas con bajo riesgo puesto que prácticamente durante todo el año no hay suelo expuesto. Sin embargo, en la cuenca baja del este, donde las prácticas agrícolas siguen rotaciones y prácticas más comunes, ambos modelos predicen mayores pérdidas de suelo donde la longitud y la pendiente de las tierras cultivables expuestas es mayor.

Por lo tanto, cuando la capa de usos del suelo identifica valores bajos de NVDI, las propiedades inherentes subyacentes de la topografía (por ejemplo, pendiente, longitud del campo, área de drenaje) predicen el mismo riesgo de erosión.

Por lo general, SCIMAP utiliza los datos de cobertura del suelo del año 2007 para generar datos de uso del suelo, con las consiguientes limitaciones. El hábitat natural y los pastos no cambian mucho con el tiempo, pero la tierra cultivable varía de manera considerable de manera anual. El uso de datos de Sentinel permite evaluar el uso actual del suelo y

oportuna del riesgo de erosión para ese año. En el Reino Unido, SCIMAP se ha utilizado con datos de Sentinel para predecir las pautas de pérdida de suelo en otoño, donde las prácticas agrícolas y la intensa lluvia producen un elevado riesgo de erosión. Junto a esto, es posible identificar lugares de acceso donde el personal regulador y / o asesor puede evaluar la pérdida actual de suelo en el río. En resumen, ambos modelos tienen sus beneficios y cuando el uso del suelo o NVDI se calibra adecuadamente, ambos modelos identifican las áreas de riesgo. El principal beneficio adicional que tiene RUSLE es la capacidad de evaluar el volumen de pérdida de suelo, pero SCIMAP está más ampliamente disponible para Rivers Trust, por lo que ha ganado popularidad en el Reino Unido. SCIMAP ofrece una poderosa herramienta de código abierto gracias en parte al uso de datos de Sentinel para predecir mejor el uso actual del suelo.

Autores: Diego Intrigliolo (CSIC); Juan Miguel Ramírez Cuesta (CSIC); Laurence Couldrick (WRT)

Erosión después de incendios forestales

El 15 de octubre de 2017, una sucesión de incendios forestales afectaron la cuenca hidrológica del río Mondego y destruyeron más de 220.000 hectáreas de bosque y provocando la muerte de 51 personas. La causa de dichos incendios se asoció a un período seco prolongado que afectó al país ese año como consecuencia del huracán Ofelia.

La eliminación de la vegetación está comúnmente relacionada con un aumento de la erosión, ya que reduce la intercepción de las gotas de lluvia. Una disminución de la rugosidad del suelo, mediante la eliminación de la vegetación, también permite un aumento en la velocidad del flujo de agua, lo que mejora la capacidad del agua para la eliminación de partículas del suelo.

Un mes después de estos incendios forestales, el equipo de CES Risk AquaSoil comenzó una campaña de monitoreo de las corrientes de agua en áreas afectadas por estos incendios forestales.

La mayor parte del área quemada de la cuenca de drenaje de Mondego correspondía a suelos clasificados como cambisoles húmicos; mientras que aguas

arriba, el río Mondego cruza un suelo de tipo ranker. Tras las primeras lluvias, se apreció un aumento de la turbidez, incluyendo presencia de cenizas en el agua en alguna de las zonas muestreadas. Como consecuencia, en los primeros meses de 2018, algunos municipios cortaron el suministro de agua, y algunos medios de comunicación presentaron una amplificación del discurso sobre la degradación de la calidad del agua del arroyo. Sin embargo, fue solo en los meses más lluviosos, marzo y abril de 2018, cuando se notaron cambios considerables en los parámetros físicos y químicos del agua. Al igual que la turbidez, la conductividad eléctrica aumentó sustancialmente, lo que indica sustancias disueltas en el agua. El análisis químico del agua mostró un aumento considerable en aluminio, hierro y manganeso, que podría estar vinculado al proceso de erosión del suelo, especialmente de minerales arcillosos, y su transporte a las corrientes de agua. Estos efectos se atenuaron en los siguientes meses, alcanzando niveles normales en junio de 2018.

Autores: Mário Sequeira (CES-UC); Alexandre Oliveira Tavares (CES-UC)

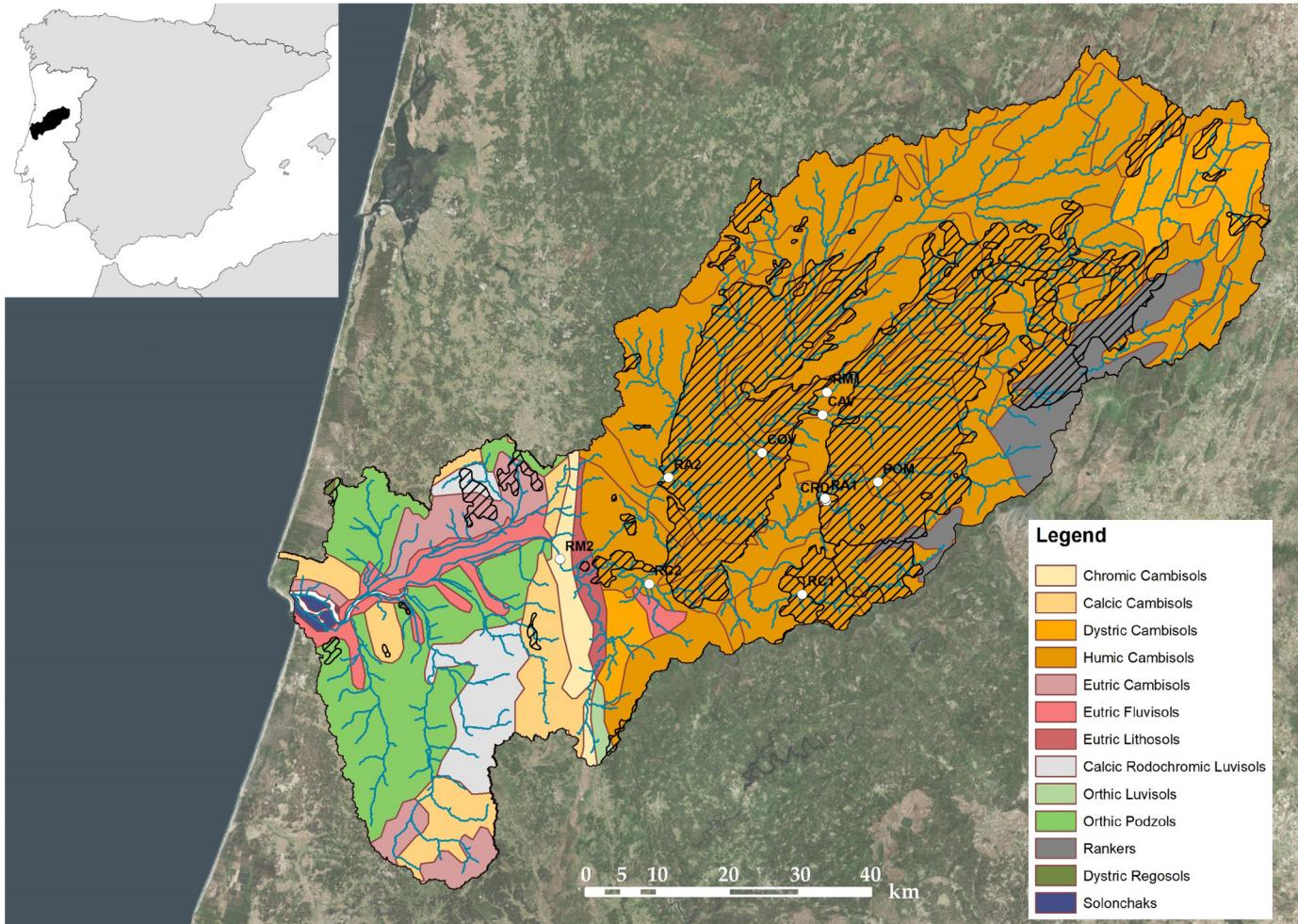


Fig. 3 - Mapa de suelos de la cuenca hidrológica del río Mondego con área quemada

Cuantificación del riesgo de erosión

En 2018, ACMG implementó un método para determinar el uso del suelo de los campos agrícolas utilizando imágenes de satélite de radar Sentinel 1 (polarización VH y VV). El objetivo era calificar el riesgo de erosión durante todo el año aun con presencia de nubes. El uso del suelo se divide en cuatro categorías: 1/ vegetación activa capaz de retener los flujos de escurría; 2/ bosques; 3/ viñedos; y 4/ suelos desnudos. Los suelos desnudos con una pendiente significativa (mayor o igual a 6°) tienen un alto potencial de erosión durante eventos de lluvia intensa. Desde 2018, ACMG ha estado produciendo mapas mensuales de uso de suelo en varias cuencas fluviales en el valle de Dropt, 3 pequeñas áreas de captación alrededor de Agen y en todo el departamento de Lot-et-Garonne. Los mapas generados permiten identificar fácilmente las zonas con mayor riesgo e incluso el momento de mayor vulnerabilidad, proporcionando una herramienta simple para comunicar el mensaje a una gran variedad de usuarios. Dichos mapas permiten también vincular los fenómenos de flujo de lodo observados en los municipios con los usos del suelo. De este modo, las autoridades locales pueden evaluar el riesgo y tener las herramientas para tomar las decisiones oportunas, ya que como hemos comentado, las acciones deben basarse sobre todo en un intercambio entre los actores.

Estos mapas ayudan a crear conciencia y no solo a

acusar a los propietarios, siendo además de interés para las organizaciones que desean comunicar los riesgos y que intentan mejorar la calidad del agua, por ejemplo. Recibimos un pedido de SMEAG, un sindicato conjunto para monitorear la cuenca del Garona durante la primavera y el otoño del período 2015-2019 con este propósito.

Además, como estos mapas se producen mensualmente, es posible seguir las cuencas hidrográficas a lo largo del tiempo: rotaciones de cultivos, frecuencia de suelo desnudo, etc. Analizando la situación de hace un año y medio se puede observar que algunas parcelas son con frecuencia campos sin vegetación (antes, durante y justo después de la siembra de una cosecha anual), lo que a menudo da lugar a un suelo menos fértil. Por lo tanto, el objetivo era comprender las opiniones de los diferentes grupos en el territorio para comprender la gestión de riesgos realizada, los obstáculos y barreras encontradas frente a los peligros climáticos y la necesidad de adaptación para reducir los daños. Actualmente resulta necesario entender los mecanismos locales para proponer medidas sostenibles y viables en el territorio.

La última etapa del trabajo sobre la erosión será la automatización del proceso de clasificación y la inclusión en una nueva plataforma que se construirá durante ClimAlert, otro Proyecto Interreg Sudoe iniciado en septiembre de 2019.

Autores: Júlia James (ACMG); Jean François Berthoumieu (ACMG)

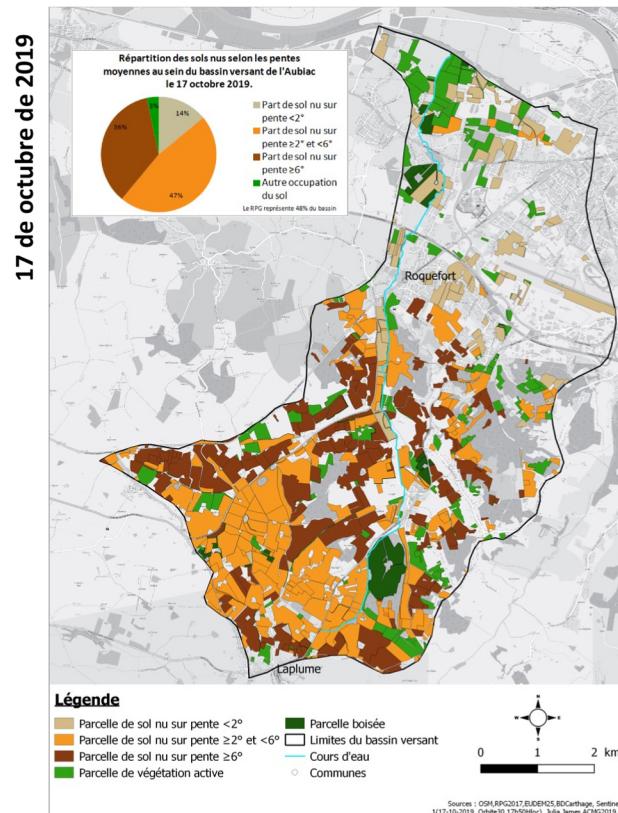
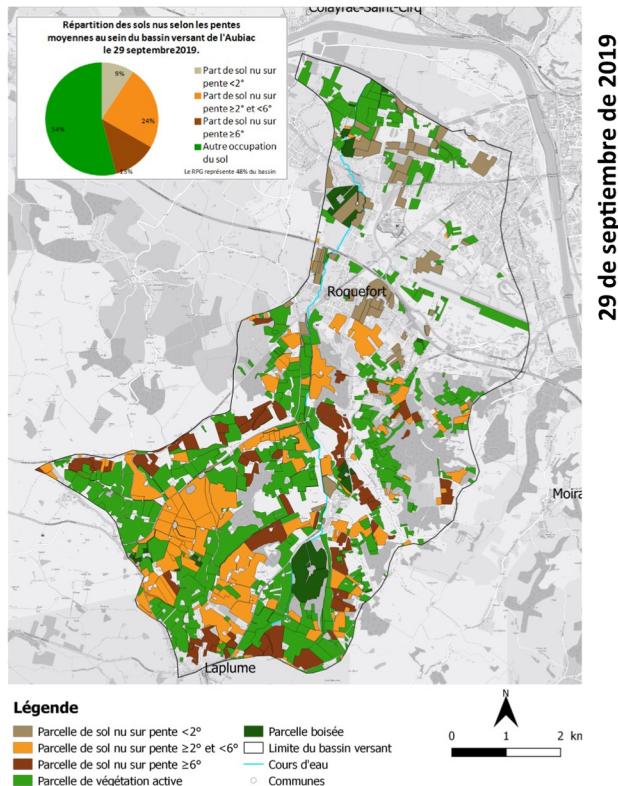


Figura 4. Distribución de suelos desnudos según la pendiente media de la cuenca del Aubiac el 29 de septiembre y el 17 de octubre de 2019. En pocos días, la ocupación ha cambiado por completo.



VISITA AL ÁREA DE ESTUDIO DE GALICIA

Durante el mes de junio de 2019, los miembros de Risk AquaSoil visitaron los viñedos donde los socios del CSIC han estado llevando a cabo sus experimentos piloto sobre el manejo de la erosión del suelo.

La difusión de las actividades del proyecto, a la que asistieron los socios, los productores de vid y el público en general, se organizó en la bodega Regina Viarum. Se presentó la idea general de RiskAquaSoil y sus principales logros, así como los resultados del primer año de experimentos sobre la implementación de la ecuación RUSLE y el uso de drones e imágenes satelitales para determinar las características del suelo de los cultivos y la evaluación de pérdida de suelo.

El segundo día, los socios visitaron la Finca Lobeira de la bodega Mar de Frades. Los socios del CSIC han creado microparcelas para recoger y contabilizar las pérdidas de suelo y experimentar tratamientos para reducir estas mismas pérdidas.

