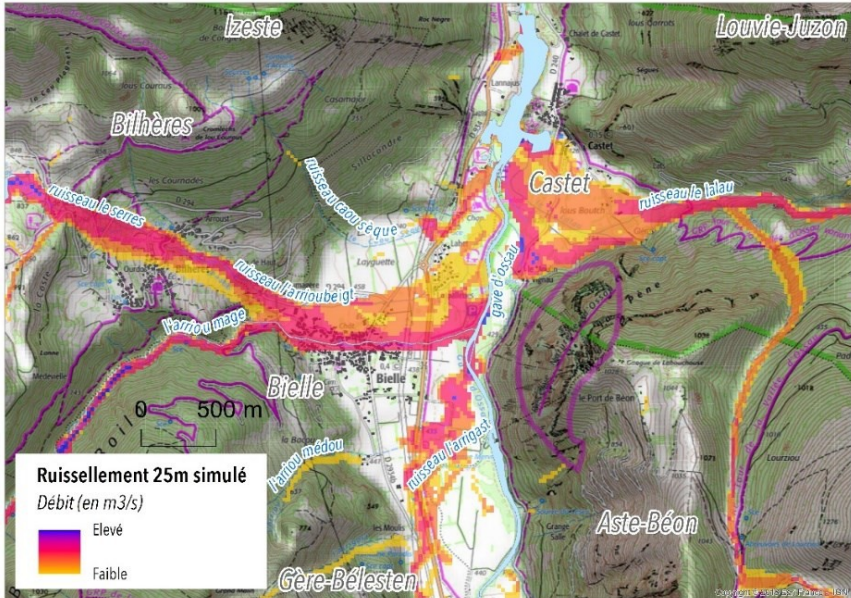
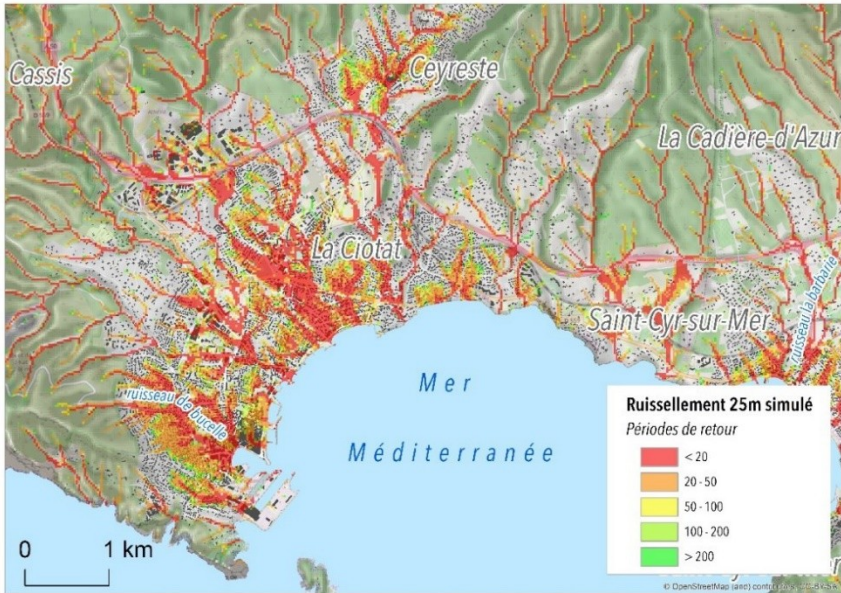


Modèle de ruissellement pluvial de la CCR

TYPE	Le modèle a été développé par la Caisse Centrale de Réassurance Contact : jnaulin@ccr.fr
Résumé	Le modèle CCR permet de simuler les écoulements des eaux de surface en tout point du territoire lorsque l'intensité des précipitations dépasse l'infiltration et la capacité de rétention en eau des sols. Cela est effectué pour tous les cours d'eau non jaugés de France et les sous bassins versants, par des traitements géomatiques dédiés à l'hydrologie.
Description	<p>Le modèle ruissellement est alimenté par la pluie efficace. Les différents types d'occupation des sols permettent de spatialiser les coefficients de la fonction de production. Les écoulements de surface sont distribués sur le MNT dans 8 directions en fonction de la pente afin de retrouver les zones d'écoulements préférentiels. Ce routage des débits au sein de chaque bassin versant est facilité par un algorithme de direction des flux intégré dans le modèle. Ce modèle, régulièrement mis à jour, est calibré sur une sélection d'événements historiques survenus en France depuis 1999. Le modèle fournit un débit maximal en tout point.</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR subgraph Données D1[Pluviomètres Météo France] D2[ETP] D3[Débits mesurés aux stations] D4[MNT IGN 25m] D5[CorineLandCover] end subgraph Modèle M1[Modèle ruissellement : Ecoulement dans les talwegs Cours d'eau non jaugés] M2[Modèle débordement : Cours d'eau principaux jaugés Débordement dans le lit majeur] end subgraph Résultats R1[Débit maximal en tout point du territoire] R2[Hauteurs d'eau maximales] end D1 --> M1 D2 --> M1 D3 --> M2 D4 --> M2 D5 --> M2 M1 --> R1 M1 --> M2 M2 --> R2 </pre> </div> <p>Il permet à la CCR :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de simuler (modèle déterministe) des événements réels de type catastrophe naturelle. Pour ce faire, les précipitations sont acquises depuis la bibliothèque de Météo-France pour toutes les stations pluviométriques de la région étudiée selon les données disponibles au lendemain de l'événement (pluies journalières, horaires et évapotranspiration potentielle). L'aléa ruissellement simulé est combiné à l'aléa débordement pour estimer les impacts économiques de l'événement; - de simuler des événements probables (modèle probabiliste). Il est constitué d'un catalogue d'un millier d'événements fictifs sur 400 années de précipitations du modèle ARPEGE-Climat de Météo-France (climat 2004) sur l'ensemble de la France. Il permet de produire les résultats pour 5 périodes de retour comprises entre inférieure à 10 ans jusqu'à supérieure à 200 ans ; - d'étudier les impacts du changement climatique telle que l'étude réalisée en partenariat avec Météo-France en 2018 pour la France (scénarios du GIEC RCP4.5 et RCP8.5) ; - de mener des études spécifiques plus fines de l'aléa ruissellement telle que l'étude réalisée sur le bassin versant de la Bièvre en partenariat avec l'Institut Paris Region, à condition de disposer d'un MOS plus précis, et de données complémentaires (réseaux d'assainissement). <p>Pour en savoir plus : T Onfroy, D Moncoulon, 2020 La modélisation du ruissellement pluvial : aléa CCR à 25 mètres de résolution, Colloque SHF : Ruissellement Lyon D. Moncoulon, A. Quantin, 2013 Modélisation des événements Extrêmes d'inondation en France métropolitaine, La Houille Blanche, Revue</p>

	Internationale de l'eau 1, 22-26, 1
Données d'entrée nécessaires	MNT de l'IGN (à 25 mètres de résolution), Pluviométrie (Météo-France) (modèle déterministe : publithèque ; modèle probabiliste : modèle ARPEGE-Climat), occupation des sols (CORINE LAND COVER ou MOS plus fin), données complémentaires pour étude particulière, BD Carthage
Résultats cartographiques	<p>Simulation d'une crue torrentielle - décembre 2019 - commune de Bielle (64) :</p>  <p>Aléa ruissellement probabiliste – secteur de la Ciotat (13) :</p> 
Limites techniques d'utilisation	Les limites sont liées à la précision du MOS et du MNT ainsi qu'aux données pluviométriques en entrées. Le modèle a produit des simulations (déterministes et probabilistes) sur l'ensemble du territoire français (petite échelle). Des études plus fines nécessitent des données plus précises notamment sur l'occupation des sols. Le modèle fait l'objet d'une expertise du Ministère en charge des risques.
Conditions	Le modèle n'est pas disponible. Il est utilisé par la CCR. Les synthèses issues

d'utilisation	du modèle déterministe sont accessibles (lien : https://catastrophes-naturelles.ccr.fr/les-evenements). Par convention et sur demande, les données issues du modèle probabiliste (climat actuel, climat 2050) peuvent être mises à la disposition des collectivités. Par convention R&D avec des collectivités, des études plus fines peuvent être menées.
Quelques utilisateurs	Caisse Centrale de Réassurance