	<b>Lilly-Rose LAGADEC (thèse soutenue le 05/12/2017)</b>
	Evaluation et développement de la méthode IRIP de cartographie du ruissellement intense pluvial. Application au contexte ferroviaire
	Encadrants : I. Braud, P. Breil (RiverLy HyBV) ; L. Moulin, B. Chazelle (SNCF)
	Ecole Doctorale: ED105 Terre, Univers, Environnement, Université de Grenoble Alpes

**Prix 'Recherche et industrie' de l'Institut pour la Maîtrise des Risques ( <https://www.imdr.eu/> )**

**La thèse propose une méthode d'évaluation de carte de susceptibilité au ruissellement à l'aide de données d'impact localisés, avec une application au contexte ferroviaire où des informations sur les impacts du ruissellement sur les voies, mais aussi la vulnérabilité des voies ont été collectées.**

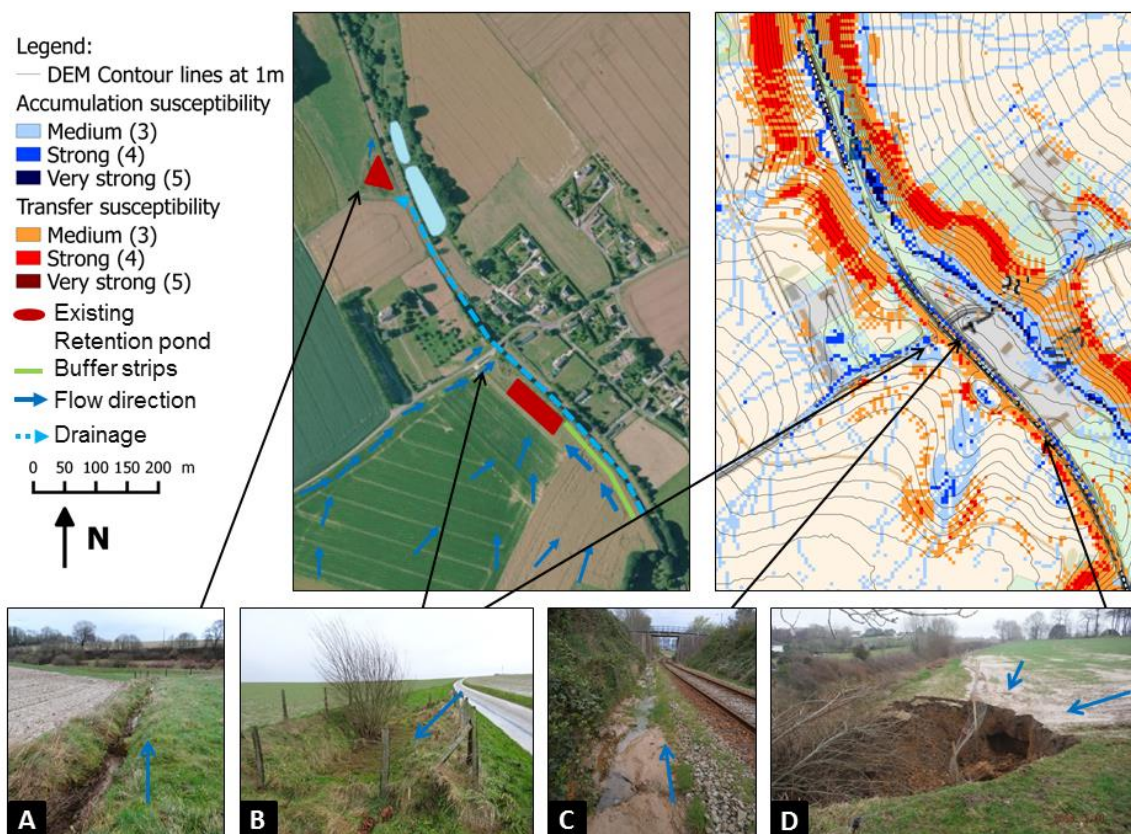
**Généralement, ceci a contribué à la validation d'IRIP comme approche de cartographie du risque de ruissellement intense pluvial**

**Spécifiquement, les travaux ont permis de constater la pertinence opérationnelle d'IRIP vis-à-vis des problématiques ferroviaires et de préciser ses modalités d'usage possibles dans ce contexte.**

Le ruissellement pluvial est à l'origine de phénomènes violents tels que des inondations, de l'érosion ou des coulées de boue. Les voies ferrées interceptent les écoulements de surface, ce qui peut engendrer une dégradation précoce de l'infrastructure ou la destruction d'éléments, tels que la plateforme ou les talus. La méthode IRIP, « Indicateur de Ruissellement Intense Pluviale » (Lagadec et al., 2016b), permet de représenter le ruissellement en trois cartes, la production, le transfert et l'accumulation. La méthode IRIP se veut simple et robuste, pour un usage sur tous types de territoires et sans calage.

Comme tout modèle de ruissellement, l'évaluation de la méthode IRIP se heurte au manque de données. Pourtant, l'évaluation est une étape cruciale dans le développement de modèles. Pour un usage opérationnel ou pour poursuivre les développements, il est nécessaire d'estimer la valeur et la fiabilité des informations produites. La thèse propose une méthode d'évaluation de la méthode IRIP par comparaison à des données d'impacts sur les voies ferrées (Lagadec et al., 2018b). La difficulté réside dans la différence de fond et de forme des données à comparer et dans la nécessité de prendre en compte la vulnérabilité de l'infrastructure. La méthode d'évaluation proposée est basée sur le calcul de tableaux de contingence et d'indicateurs de performance, couplé à des analyses détaillées d'incidents. La méthode a été généralisée à l'usage de tout type d'impacts localisés (Braud et al., 2019). Après une estimation de la performance de la méthode IRIP sur une ligne de 80 km, documentée depuis un siècle, des développements ont pu être testés et évalués grâce à la méthode d'évaluation élaborée. La lisibilité des cartes est finalement améliorée, tout en gardant de bons scores de performance (Lagadec, 2017).

En appliquant la méthode IRIP à des contextes opérationnels, il est montré en quoi IRIP peut être considéré comme un outil d'aide à l'expertise. Différentes tâches du processus de gestion des risques sont testées, telles que les diagnostics de risques sur les voies ferrées, les retours d'expérience post-événement ou encore la réalisation de zonage réglementaire (Lagadec et al., 2016a, 2018a). De manière générale, cette thèse contribue à l'amélioration des connaissances sur le phénomène du ruissellement et propose des méthodes pour améliorer la gestion des risques liés au ruissellement dans le contexte ferroviaire.



Comparaison des cartes IRIP de susceptibilité au transfert et à l'accumulation de ruissellement avec un diagnostic de ligne sur un tronçon de voie ferrée entre Bréauté et Fécamps (Lagadec et al., 2018).

#### Financement :

ANRT, Contrat CIFRE avec SNCF (2014-2017).

#### Publications et communications :

Braud, I., Lagadec, L.R., Moulin, L., Chazelle, B., Breil, P., 2019. *Evaluation of a model for mapping intense pluvial runoff hazard using proxy data of runoff-related impacts. Application to the railway context*, Natural Hazards and Earth System Sciences Discussion, 1-27, 10.5194/nhess-2019-208, 2019.

Lagadec, L.-R., O. Benarima, P. Breil, B. Chazelle, & I. Braud. 2016a. *Assessment of the susceptibility of transportation networks to intense surface runoff using the IRIP method of surface runoff susceptibility mapping*, FLOODrisk 2016, 3rd European Conference on Flood Risk Management, Innovation, Implementation, Integration, 18 – 20 October 2016 - Lyon, France, E3S Web Conf., 7, 10005, 12 pp, <http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/20160710005>

Lagadec, L.-R., P. Patrice, I. Braud, B. Chazelle, L. Moulin, J. Dehotin, E. Hauchard, & P. Breil. 2016b. *Description and evaluation of a surface runoff susceptibility mapping method*. Journal of Hydrology, 541 Part A, 495-509, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.05.049>.

Lagadec, L.R., Moulin, L., Chazelle, B., Braud, I., Breil, P., 2018a. *A storm runoff mapping method for optimizing risk diagnoses of railway infrastructure*, Safety Science, 110, partB, 253-267, <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.05.014>.

Lagadec L-R, Braud I., Breil P., Moulin, L., Chazelle B., 2018b. *Evaluation d'un outil de cartographique pour la gestion du ruissellement intense pluvial sur les voies ferrées*, Congrès Lambda-Mu 21, Maitrise des Risques et transformation numérique : opportunités et menaces, 16-18 Octobre 2018, Reims, France, 9 pp.