



# RainGain



## UNE AUTRE FAÇON D'OBSERVER ET DE PRÉVOIR LA PLUIE

Quand un orage touche la région parisienne, en quelques minutes ce sont des millions de m<sup>3</sup> d'eau qui doivent être gérés afin d'éviter une inondation : faut-il les stocker, en vue de leur traitement anti-pollution, ou au contraire les relâcher au plus vite ? Faut-il lancer une alerte, dérouter des flux de véhicules, évacuer les habitants ?

Ces événements peuvent être mieux gérés avec un radar capable de détecter les variations d'une zone orageuse à l'échelle d'une rue et à la minute près. À partir de cette technologie, le projet de recherche RainGain met au point des solutions pour une gestion durable de l'eau en ville.



RAINGAIN ([www.raingain.eu](http://www.raingain.eu)) naît de la collaboration entre 13 universités, gouvernements locaux, gestionnaires de l'eau et organismes de météorologie à Londres, Louvain, Rotterdam et en région parisienne. Ce projet a été rendu possible par le programme de financement INTERREG IVB NWE ([www.nweurope.eu](http://www.nweurope.eu)) de l'Union européenne.

**TU Delft** Delft University of Technology



Gemeente Rotterdam

KU LEUVEN

Aquafin



École des Ponts  
ParisTech

VAL de MARNE  
Conseil général

Seine-Saint-Denis  
LE DÉPARTEMENT



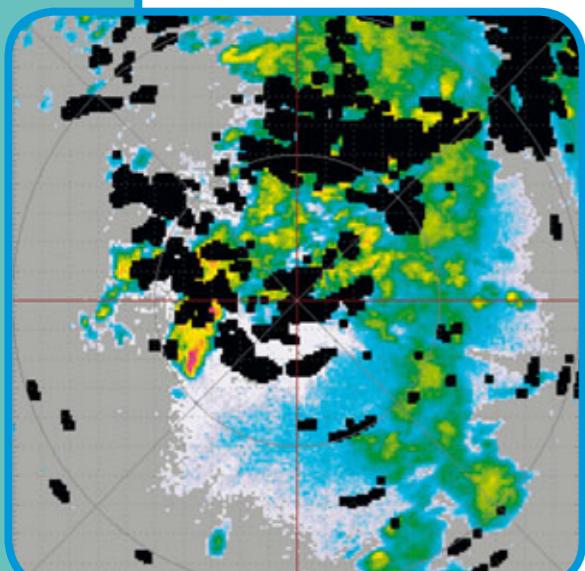
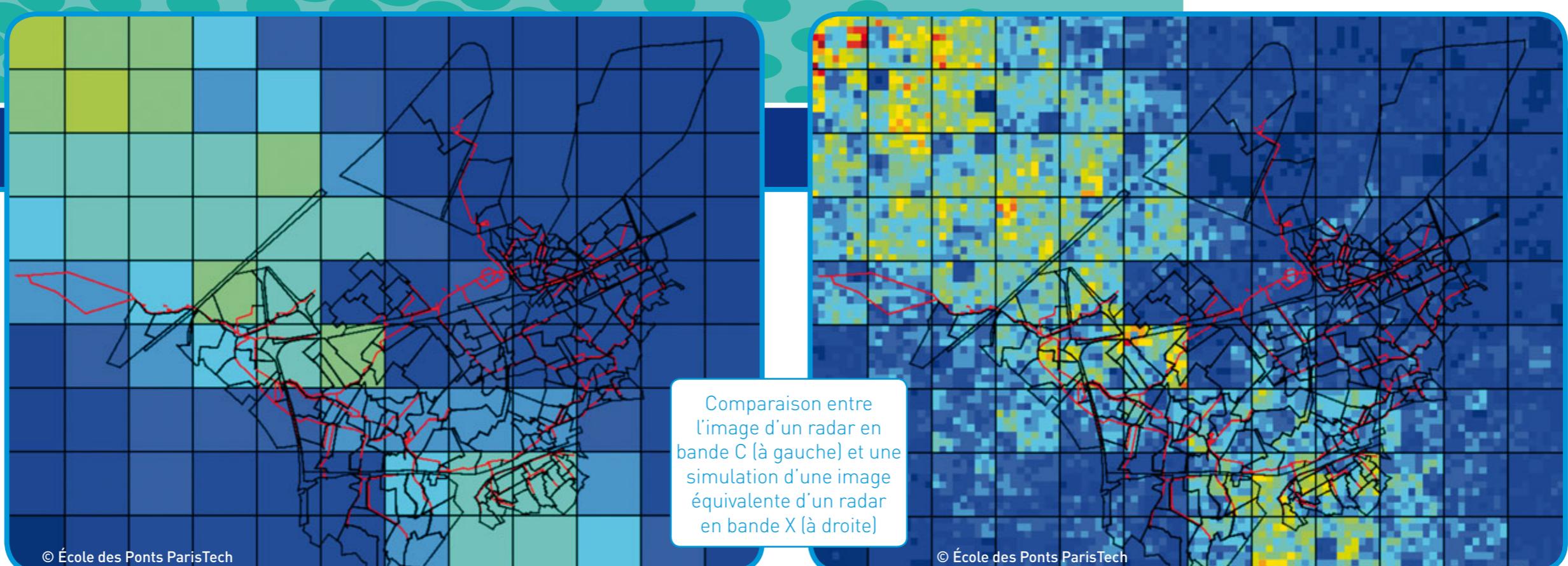
METEO FRANCE  
Toujours un temps d'avance

Imperial College  
London

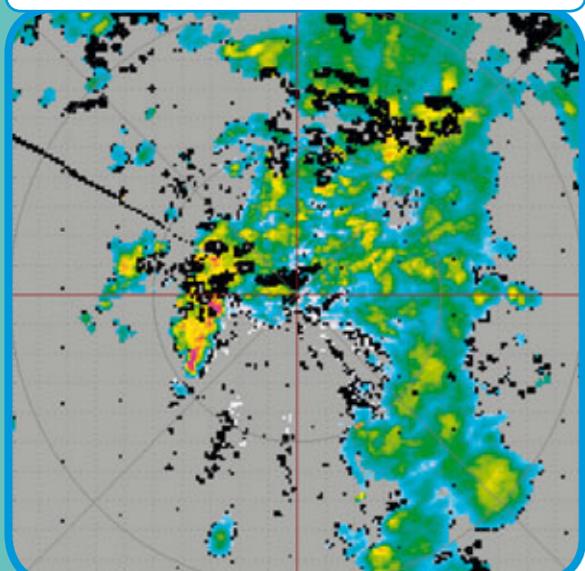
Met Office

Local Government  
Flood Forum





Visibilités comparées d'un radar en bande S de Météo-France (en haut) et d'un radar en bande X de type HYDRIX (en bas) (images de l'expérience FRAMEA à Collobrières-Var)



## LA GESTION DES FORTES PRÉCIPITATIONS : un enjeu majeur pour la durabilité de la ville et pour la mobilité

Le fort développement des systèmes urbains et des transports a accentué leur fragilité par rapport à des événements pluvieux intenses. Une meilleure gestion structurelle (ex. gestion des réservoirs anti-inondation et des réseaux d'assainissement) ou non structurelle (ex. alerte) de ces événements très rapides et intenses dépend étroitement de la disponibilité de mesures et prévisions hydrométéorologiques à fine échelle.

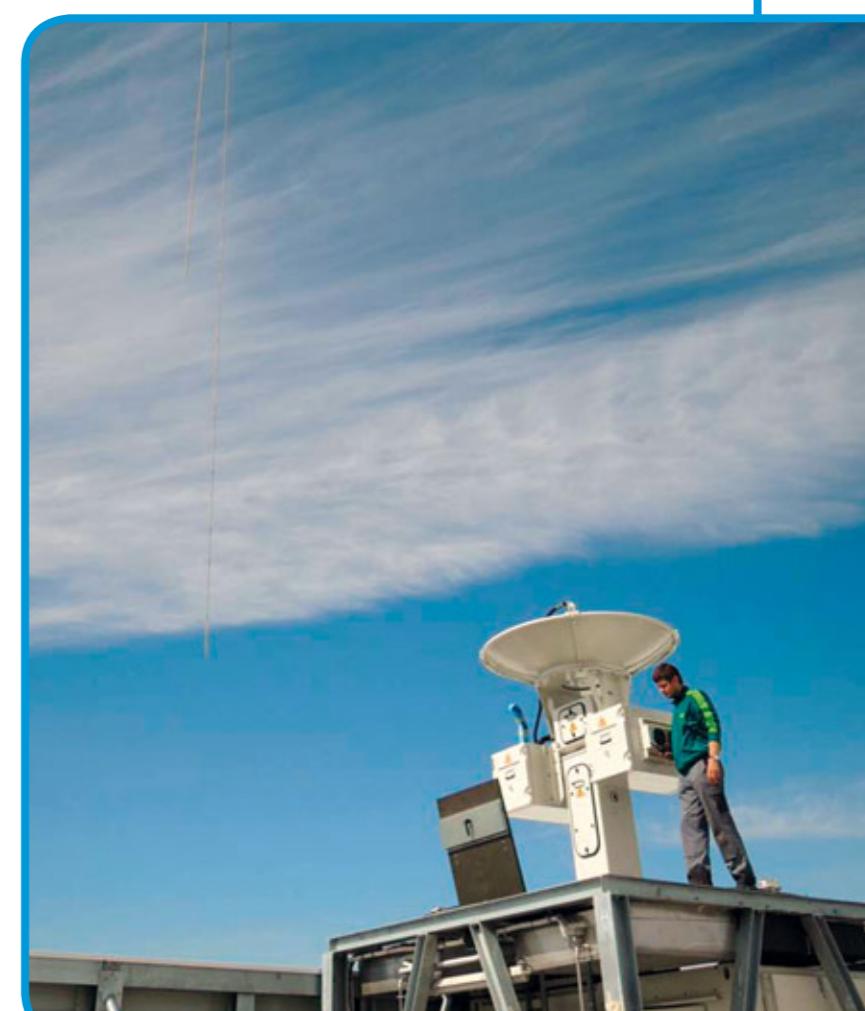
Il est donc indispensable de disposer d'équipements en mesure de fournir ces données pour concevoir des villes durables et résilientes dans le contexte actuel des fluctuations climatiques, du développement de l'urbanisation et d'autres changements d'usage des sols.

## LA NÉCESSITÉ D'UN RADAR PLUS PERFORMANT

L'observation de la pluie à un haut niveau de précision est devenue possible avec l'apparition récente des **radars en bande X et à double polarisation**, une technologie révolutionnaire en hydrométéorologie. Leur fréquence, plus grande de celle des radars météorologiques classiques en bande C ou S, offre de multiples avantages :

- La résolution spatiale est plus élevée
- Le temps de revisite du radar est réduit
- Le diamètre de la parabole est réduit à 1,80 m
- Les coûts d'investissements sont diminués
- La pollution des échos météorologiques par les échos de sol de l'antenne est réduite

Ce radar est en voie d'acquisition par l'**École des Ponts ParisTech** et sera situé à Marne-la-Vallée, au cœur du Pôle scientifique et technique Paris-Est qui a pour ambition d'être pionnier à l'échelle mondiale dans la recherche sur les thématiques de la ville et des transports du futur.



Radar en bande X et à double polarisation (SELEX)

# SUCY-EN-BRIE, L'UN DES 10 SITES PILOTES DU PROJET RAINGAIN

Le projet de recherche RainGain est actuellement testé sur 10 sites pilotes du nord-ouest de l'Europe, dont trois se situent en région parisienne et utiliseront les données du radar d'observation de la pluie de Marne-la-Vallée. Le bassin versant de Sucy-en-Brie est l'un des sites d'expérimentation et bénéficiera des résultats du projet RainGain.

**La station de RER « Sucy-Bonneuil »** se situe dans la plaine de Sucy-en-Brie qui était gravement inondable jusqu'à l'année 2000 : à proximité de la gare, une zone en forte pente favorise l'écoulement rapide en surface de quantités importantes d'eau pluviale provenant d'un plateau. Lors d'un orage, les eaux pluviales surchargeaient le réseau d'assainissement et provoquaient souvent un débordement de l'eau des égouts dans les rues. La dernière **inondation** importante a eu lieu le **7 juillet 2000** et a causé la fermeture de la station en affectant une partie importante de la population qui travaille à Paris.



Un groupe de collégiens visitent le bassin de rétention d'eaux pluviales de Sucy (© Sébastien Chambert, Photothèque du CG94)



Grâce à la plus grande précision du **radar en bande X** de Marne-la-Vallée, le projet RainGain pourra développer **un système d'alerte plus fiable** qui permettra d'augmenter la quantité d'eau dépolluée par le bassin de rétention de Sucy, tout en assurant la prévention des inondations. Si les résultats sont satisfaisants, ce nouveau système de prévision sera utilisé pour gérer l'ensemble du réseau d'assainissement local.

**Le Conseil Général du Val-de-Marne** a fortement réduit le risque d'inondation en construisant un **bassin de rétention des eaux pluviales** à proximité de la gare. Le bassin a la double fonction de contenir le surplus d'eau qui est produit lors d'un orage et de réduire la pollution de l'eau avant de l'évacuer vers la Marne.

Le bassin accomplit alternativement ces deux tâches :

- 1) Quand il y a un risque d'inondation, l'eau en excès est stockée et évacuée dès que possible ;
- 2) En temps normal, l'eau est dépolluée par décantation, avant son évacuation.

Un opérateur active un mode de fonctionnement ou l'autre sur indication d'un système d'alerte. Ce dernier traite les données de pluie fournies par le radar en bande C de Trappes et établit si il y a un risque d'inondation par débordement de réseau. Malheureusement, ce système en son état actuel déclenche trop fréquemment de fausses alertes.



Sucy-en-Brie (© Agnes Deschamps, Photothèque CG94)

# QU'EST-CE QUE C'EST LA BANDE X ?

La bande X est la bande de fréquences d'ondes électromagnétiques situées entre 8 et 12 GHz. Les radars utilisent le bas de cette gamme, soit autour de 8,5 GHz.

Le [décret n° 2002-775 du 3 mai 2002](#) fixe les normes de sécurité pour tous les émetteurs d'ondes entre 0 et 300 GHz, avec des prescriptions communes pour les appareils tels que radio, télévision, téléphonie mobile, WI-FI et radar hydrométéorologique en bande X.

Du fait de leur faible fréquence, tous ces rayonnements électromagnétiques sont **non-ionisants** : leur énergie élémentaire ne peut donc altérer les atomes et les molécules, contrairement aux rayonnements ionisants qui se situent dans la gamme de fréquences les plus hautes, tels que les rayons X.

