



Action R2.1.1

Mesures multi-échelle de l'évapotranspiration et lien avec caractéristiques de la végétation

Contacts :

David Ramier (David.ramier@cerema.fr)

CONTEXTE

Les politiques actuelles de renaturation des villes engendrent des modifications sur les cycles hydrologique et énergétique en favorisant l'**évapotranspiration**. Il apparaît donc nécessaire de mieux quantifier ce processus pour bien comprendre les bénéfices de cette renaturation sur la gestion des eaux urbaines et le rafraîchissement urbain.

La **quantification de l'évapotranspiration** en milieu urbain est encore un challenge aussi bien métrologique que numérique. Les surfaces végétalisées sont protéiformes, en lien avec leur typologie (toiture végétalisée, noue, jardin de pluie...), et ont souvent des extensions spatiales réduites : quelques dizaines-centaines de m² au maximum. Ces caractéristiques compliquent l'utilisation de moyen de mesures classiques telle que les mesures de covariance des turbulences (ou Eddy Covariance). De plus, ces surfaces présentent généralement une large diversité de végétaux et parfois plusieurs strates (herbacée, arbustives et arborée). Il est alors fait le constat que les méthodes de mesures « grande échelle », qui permettraient d'intégrer l'hétérogénéité du couvert végétal, ne sont pas utilisables actuellement sur ces surfaces et que des mesures plus « locales » (chambre à transpiration, lysimètre) ne permettent pas de caractériser pleinement cette hétérogénéité. De même, la **représentation de l'évapotranspiration dans les modèles numériques** utilisés pour simuler les ouvrages de gestion à la source (OGS) nécessite de disposer de caractéristiques « moyennes » devant être représentatives de l'hétérogénéité du couvert végétal.

OBJECTIFS

Cette action vise à caractériser l'**hétérogénéité de l'évapotranspiration au sein des OGS**. A partir de mesures à différentes échelles spatiales (feuille, m², ouvrage), ce travail vise à déterminer si les mesures aux échelles les plus fines permettent de comprendre les observations aux échelles supérieures.

In fine, l'objectif sera d'évaluer si des mesures ponctuelles, facilement adaptables aux différents OGS et reproductibles (pouvant être réalisées plusieurs fois/an pour observer la variabilité saisonnière par exemple) peuvent être mobilisées pour estimer l'évapotranspiration de l'ensemble de l'OGS et des caractéristiques moyennes de sa végétation.

MÉTHODOLOGIE

Un OGS adapté pour l'installation de différents **systèmes de mesure de l'évapotranspiration** sera dans un premier temps identifié. Les méthodes de mesures actuellement envisagées sont l'Eddy Covariance, la chambre à transpiration, les flux de sève et des mesures de conductance stomatique. La mesure par Eddy Covariance est la plus contraignante à mettre en œuvre car selon la hauteur de mesure (à définir selon la hauteur de végétation), la surface de l'OGS devra être plus ou moins importante.

Les méthodes de mesure permettant de réaliser les **observations en continu** (flux de sève et Eddy Covariance) seront alors installées pour une durée d'au moins deux ans. Un plan d'expérience sera défini pour les mesures ponctuelles (chambre à transpiration, conductance stomatique) : zones d'intérêt à observer, fréquence de mesure.... En parallèle de ces mesures, il sera cherché à mieux caractériser les **différentes espèces végétales présentes** dans l'OGS (LAI, hauteur...) et leur environnement (conditions météorologiques). Il s'agira ensuite, à partir de l'ensemble de ces observations, de « remonter » les échelles de mesures de l'évapotranspiration afin de retrouver, sur la base des caractéristiques des végétaux, l'évapotranspiration d'une surface composée de différentes espèces, puis de l'ensemble de l'OGS. Pour ce faire, des méthodes d'agrégations devront être définies.

Ce travail d'observation sera associé à une **démarche de modélisation à l'échelle des végétaux** afin de mieux comprendre leur processus de transpiration et aider à mieux caractériser les variables d'influence dans ce processus.

Enfin, la possibilité de relier l'évapotranspiration aux caractéristiques de la végétation sera évaluée à partir de mesures sur le végétal effectuées au sein d'OGS déjà instrumentés pour le suivi de leur bilan hydrologique (jardins de pluie par exemple). Pour ces ouvrages, dont la configuration (taille réduite, environnement contraint...) ne permet pas la mise en œuvre de mesures directes d'évapotranspiration, une estimation de ce flux pourra être produite par fermeture du bilan hydrologique en tirant parti des observations hydrologiques disponibles. Le lien entre l'évapotranspiration dans ces ouvrages et le fonctionnement de la végétation sera alors étudié de manière à compléter le travail de modélisation à l'échelle des végétaux.

RÉSULTATS ATTENDUS ET RETOMBÉES

Les résultats attendus sont :

- Des **méthodes de mesures de l'évapotranspiration** permettant d'estimer l'évapotranspiration réelle d'ouvrage de gestion à la source des eaux pluviales ;
- Une **méthode d'agrégation** permettant de mieux prendre en compte l'**hétérogénéité de la végétation** dans les modèles hydrologiques.