

## Les échelles d'eau : un outil simple et innovant de gestion des eaux pluviales à la parcelle

Water ladders: easy and innovating tool for stormwater management at the plot scale

Marie-Charlotte Leroy<sup>1</sup> ; Vincent Moncond'huy<sup>2</sup> ; Michel Bénard<sup>2</sup>

<sup>1</sup>EFOH, 55b rue Gaston Boulet, Bapeaume-lès-Rouen, 76380 Canteleu, France (corresponding author: [contact@efoh.fr](mailto:contact@efoh.fr)). <sup>2</sup>INFRA Services, 55B rue Gaston Boulet, Bapeaume-lès-Rouen, 76380 Canteleu, France.

### RÉSUMÉ

Le principe de «gestion à la parcelle» est le plus souvent perçu par les acteurs de l'acte de construire comme une contrainte avec comme principaux arguments : la difficulté de stockage sur des parcelles de petite taille, la consommation d'espace et le coût des ouvrages. La Police de l'eau et les services gestionnaires des réseaux rajoutent légitimement la difficulté de contrôler ces ouvrages puisqu'ils sont le plus souvent enterrés. Un nouveau dispositif technique permet de répondre à ces inquiétudes : les Echelles d'Eau. Il s'agit de modules plastiques sans fond, à parois clipsables, avec un volume de stockage de 0,25 m<sup>3</sup> qui s'enfoncent de 20 cm dans la terre végétale mais restent à ciel ouvert. Une combinaison linéaire de plusieurs échelles d'eau permet d'obtenir le volume global de rétention nécessaire grâce au système de surverse. Ce stockage linéaire offre une très grande surface de contact d'infiltration dans les couches superficielles dont on sait l'importance dans la régulation du cycle hydraulique. Elles s'intègrent parfaitement à l'espace parcellaire concentré puisqu'elles sont plurifonctionnelles : plantation des haies et stockage des eaux pluviales à l'aplomb de ces haies. Elles sont pérennes et aisément contrôlables puisqu'elles sont visibles. L'entretien des échelles d'eau est minimale : il suffit d'y dégager les feuilles ou les détritiques qui pourraient limiter l'infiltration de l'eau. A partir de cas concrets, l'intérêt et le fonctionnement hydraulique de cet outil seront présentés.

### ABSTRACT

Those contributing to the building process feel constrained to apply stormwater management at the plot scale and report several difficulties: inconvenience of water storage on very small plots, space consumption and cost of devices. Moreover, water policy services and transmission system administrators add that water management systems are difficult to check because most of them are buried. A new tool gives an answer to these remarks: the Water ladders. These bottomless plastic modules with slotting walls allow to store and infiltrate 0.25m<sup>3</sup> of water. A linear combination of several modules communicating by overflows allows storing the entire volume of storm water collected on the plot. A high surface area, with the top soil, facilitates water infiltration in the surface layers, which are highly important to the water cycle regulation. They are well adapted to dense urban projects because they are multi-functional: planting of hedges and stormwater storage directly below the hedges. Water ladders are perennial and easy to check because they are open-air, thus visible. The maintenance is minimal and limited to emptying out garbage or leaves if they are not well composted. The interest and hydraulic functioning of this tool is presented, via concrete cases.

### MOTS CLÉS

Gestion des eaux pluviales à ciel ouvert, Gestion des eaux pluviales à la parcelle, Infiltration, Innovation, Plurifonctionnalité des ouvrages

## 1 LE CONSTAT : LE MANQUE D'UN OUTIL CONTROLABLE

Contrairement à une gestion classique « tout tuyau » qui occasionne un surcoût et augmente le risque d'inondation, la gestion à la parcelle permet de stocker et infiltrer les eaux de ruissellement au plus près du lieu de précipitation selon le principe de gestion à la source des eaux pluviales. On entend ici par gestion à la parcelle une gestion des eaux sur les plus petites unités foncières. Ce concept est particulièrement adapté aux opérations à forte densité où la maîtrise foncière est difficile et où la densité est recherchée.

Le principe de « gestion à la parcelle » est le plus souvent perçu par les acteurs de l'acte de construire comme une contrainte supplémentaire avec comme principaux arguments :

- La difficulté de stockage sur des parcelles de petites tailles,
- La consommation d'espace,
- Le coût des ouvrages.



Echelles d'eau en limite de parcelle plantées d'une haie de bambous  
(Source : EFOH)

La Police de l'eau, les services gestionnaires des réseaux émettent souvent des remarques complémentaires légitimes comme :

- La difficulté de contrôler ces ouvrages puisqu'ils sont le plus souvent enterrés,
- La pérennité de ces ouvrages.

Sur le plan du dimensionnement, les concepteurs ou les entrepreneurs sont fréquemment confrontés au problème d'adéquation entre le stockage et l'infiltration car, bien sûr, il y a une relation importante entre les temps de vidange et la forme de stockage.

Les Échelles d'eau répondent en tout point à ces interrogations.

## 2 LE PRODUIT : UN OUTIL SANS PERTE D'ESPACE

### 2.1 Principe

Les échelles d'eau sont une combinaison linéaire de modules plastiques (polypropylène recyclé) à parois clipsables qui permettent de stocker et infiltrer les eaux de ruissellement issues des surfaces imperméabilisées de la parcelle (maisons individuelles, lotissements, macro-lots, ...). Ce dispositif, spécifiquement identifié comme ouvrage de gestion à la parcelle permet un stockage et une infiltration optimaux des eaux pluviales privées et s'intègre parfaitement à l'espace parcellaire concentré.

C'est un outil plurifonctionnel puisqu'il ne nécessite pas d'espace spécifique : plantation de haies par exemple et stockage des eaux pluviales à l'aplomb de ces plantations. Chaque échelle d'eau est dimensionnée pour stocker 0,25 m<sup>3</sup> d'eau avec un indice de vide de 1. Le dimensionnement est simple puisqu'elles se posent bout à bout jusqu'à obtenir le volume global de rétention nécessaire au regard de la législation locale en vigueur. Une combinaison linéaire avec surverse de plusieurs échelles d'eau permet donc de gérer l'ensemble des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle.

Ce stockage linéaire offre une très grande surface de contact d'infiltration contrairement aux ouvrages de stockage concentrés, de type cuve ou même massif d'infiltration. Les Échelles d'eau vont solliciter, par leurs fentes latérales principalement, les couches superficielles dont on sait l'importance dans la régulation du cycle hydraulique. La terre végétale se comporte comme une véritable éponge, favorisée en cela par la faune et la flore, notamment grâce à des typologies de plantes qui contribuent, par leur spécificité, à favoriser l'infiltration, la biodiversité et même, dans certains cas, la

dépollution. Une infiltration à la fois verticale mais aussi horizontale dans les horizons superficiels de sol, c'est-à-dire les plus perméables est donc recherchée.

De conception et fabrication françaises et en plastique recyclé, ce produit s'inscrit dans une démarche locale et soucieuse de l'environnement.

## 2.2 Montage en kit

Les échelles d'eau ont été conçues de telle sorte que vous puissiez les monter et les installer vous-même en 5 étapes. En quelques "clics" les éléments s'emboîtent les uns avec les autres pour former la structure.



Étapes d'assemblage des échelles d'eau

## 2.3 Installation

En raison de la simplicité du conditionnement et du montage, l'installation des Echelles d'eau ne nécessite aucune compétence particulière. Elles peuvent être installées soi-même ou par n'importe quelle entreprise.

Prioritairement installées en limite de propriété le long des clôtures, à l'aplomb des haies qui sont plantées à l'intérieur, elles s'adaptent aussi en limite d'une terrasse ou en pignon des maisons. Dans cette configuration, les Échelles d'eau sont à la fois le réceptacle des eaux de toitures et des eaux de terrasse, qui peuvent être acheminées par canalisation ou même tout simplement par ruissellement sur les terrains. Les Échelles d'eau sont des dispositifs qui ne nécessitent aucune emprise spécifique dans les parcelles.

## 2.4 Plantations

Pour agrémenter les échelles d'eau et en faire un élément paysager en plus d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales, INFRA Services s'est associé au cabinet d'étude ECOFUTUR Concept avec lequel il collabore depuis 1985 afin de proposer quelques idées de plantations.

Différents modules de végétalisation ont été élaborés et sont destinés à répondre à un cahier des charges précis incluant notamment le choix de végétaux rustiques et facile d'entretien, hydrophiles mais pouvant supporter une période sans pluie d'un mois. Le choix des végétaux va s'orienter en fonction de la seconde fonction qui est donnée aux Echelles d'eau. En plus de leur intérêt décoratif, les végétaux vont favoriser le maintien de la perméabilité du sol au fond des Echelles d'eau.

# 3 LA MISE EN ŒUVRE : QUARTIERS D'HABITATION DENSES

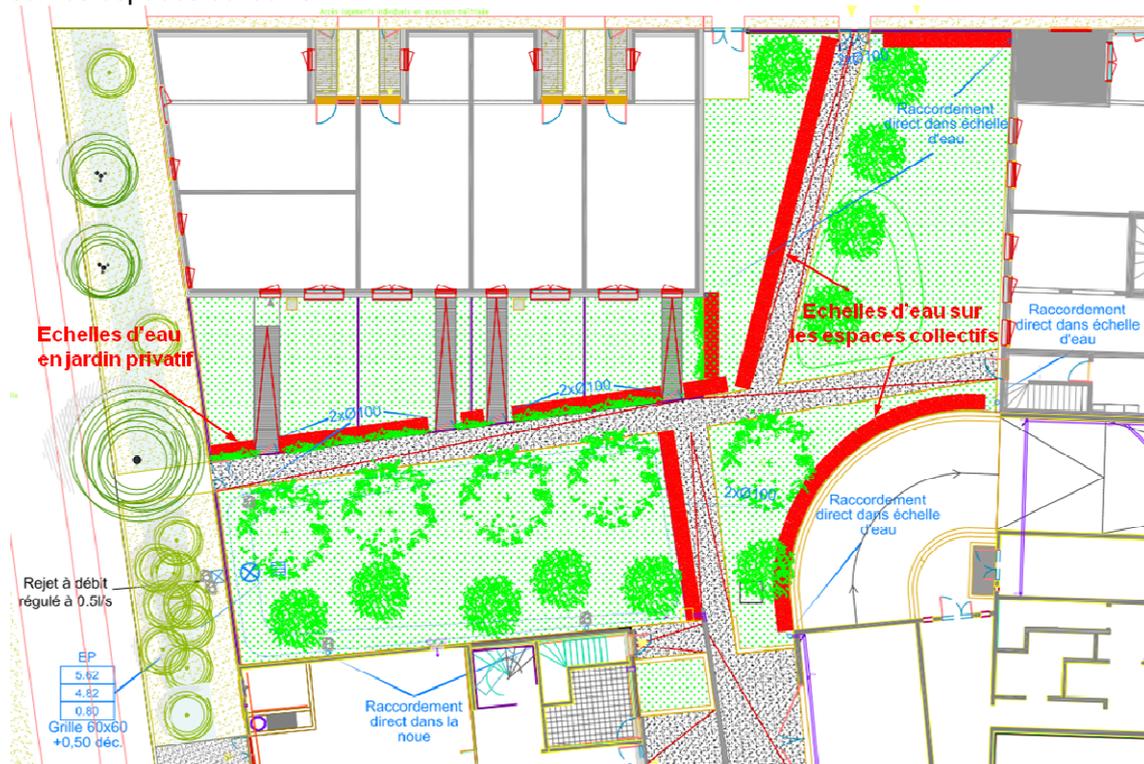
## 3.1 Cas 1 : Rouen – ZAC Luciline

L'assainissement du projet est en réseau séparatif. Pour la gestion des eaux pluviales, la gestion intégrée a été choisie ce qui permettra de ne pas avoir de réseau pluvial à proprement dit, mais d'utiliser les espaces qui ont déjà une première vocation afin de gérer les eaux pluviales.

Dans le cas présent, la réglementation impose un rejet à débit régulé à 2 L/s/ha, soit 0,47 L/s au vu de la superficie du projet. Sur le plan technique, les dispositifs existants de rejet à débit régulé ne permettent pas de descendre en dessous de 0,5 L/s. Le principe de zéro rejet a donc été adopté grâce à une infiltration maximisée qui sollicite les couches superficielles de sol. Les dimensionnements ont été effectués en prenant comme épisode de référence une pluviométrie centennale de 47,05 mm sur 3 h issue des données de la station Météo de Rouen-Boos.

Ce projet illustre les nombreux contextes dans lesquels les échelles d'eau peuvent être installées :

à la fois sur les parcelles privées en bordure de parcelle et le long des cheminements piétonniers sur les espaces collectifs.



Exemple d'implantation des échelles d'eau (rouge) au sein d'un macro-lot. Source : INFRA Services.

### 3.2 Cas 2 : Saint Jean de Braye – Aménagement du site IBM Sainte-Marie

Dans ce second exemple, le principe du 0 rejet a été adopté. Les dimensionnements ont été effectués en prenant comme épisode de référence une pluviométrie centennale sur 3 h.

Les tranchées drainantes prévues initialement ont été remplacées par des échelles d'eau, qui s'adaptent beaucoup mieux à la pente (jusqu'à 10%). Elles sont apparues plus faciles à mettre en œuvre, à contrôler et moins coûteuses. Elles vont venir le long des clôtures mitoyennes servir d'assiette aux plantations des haies. Les échelles ont densément été plantées de façon à ce que le ratio volumétrique entre la haie et l'échelle d'eau ne rende pas le volume de stockage perceptible.

### 3.3 Conclusion

A travers deux exemples, ce nouvel outil de la gestion des eaux pluviales à la parcelle s'est montré intéressant pour répondre aux enjeux de la gestion intégrée des eaux pluviales, parfois au profit d'autres techniques comme les tranchées drainantes. A la facilité d'installation et de dimensionnement quel que soit le contexte (volume, densité, pente,...) s'ajoute le caractère évolutif : cet outil peut servir de complément de stockage / infiltration lors de l'agrandissement d'une habitation ou de la réalisation d'une terrasse.

## BIBLIOGRAPHIE

Communauté d'agglomération d'Hénin-Carvin (2010). Intégrer la gestion des eaux pluviales dans les aménagements. Guide pratique.

Jurado, C., Benard, M., Bonneau, P., Limousin, C., Maytraud, T., (2015). Gestion des eaux pluviales : spécificités en milieu urbain dense. 5<sup>ème</sup> forum national sur la gestion durable des eaux pluviales, 18-19 mars 2015 Douai, France.