



HAL
open science

Gestion des eaux pluviales : rénovation d'une cour d'école. Cas de la commune de Tronville (54)

Stéphanie Prost-Boucle, Nadine Aires, Augustin Ayoub, Sophie Besnault, Cécile Bost, Jean-Philippe Chanseau, Juliette Cruz, Clément Daignan, Jocelyne Di Mare, Stéphane Garnaud-Corbel, et al.

► To cite this version:

Stéphanie Prost-Boucle, Nadine Aires, Augustin Ayoub, Sophie Besnault, Cécile Bost, et al.. Gestion des eaux pluviales : rénovation d'une cour d'école. Cas de la commune de Tronville (54). Epnac. 2023. hal-04756860

HAL Id: hal-04756860

<https://hal.science/hal-04756860v1>

Submitted on 28 Oct 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Gestion des eaux pluviales : rénovation d'une cour d'école

Cas de la commune de Tronville (54)

*Auteurs, membres de l'atelier Epnac « Pluvial » : Aires N. (AE SN),
Ayoub A. (MTECT-DEB), Besnault S. (INRAE), Bost C. (DDT 24),
Chanseau J-P. (Charente Eau), Cruz J. (DDTM 06), Daignan C. (OiEau),
Dimare J. (AE AG), Garnaud-Corbel S. (OFB, pilote de l'atelier), Gobert A.
(MMD54), Guslevic-Lagrange B. (SATESE 04), Hilaire A. (Ingé 43),
Jayet B. (AE AG), Labescau P. (SYDED 46), Masselot D. (DREAL
Hauts de France), Molle P. (INRAE), Phelipot A-C. (DDTM 06),
Pisarska-Gay A. (SATESE 04), Prost-Boucle S. (INRAE),
Venandet N. (AE RM), Venturini C. (MTECT-DEB)*

2023



SOMMAIRE

I. LOCALISATION DE L'OPERATION D'AMENAGEMENT	3
II. DESCRIPTION DU PROJET	3
II.1 Contexte et genèse du projet	3
II.2 Type d'aménagement.....	4
II.3 Echelle de l'opération.....	5
II.4 Fonctionnalités attendues du(es) ouvrage(s) de l'opération d'aménagement.....	5
II.5 Prescriptions réglementaires applicables à l'opération d'aménagement.....	6
II.6 Solutions mises en œuvre pour la gestion des eaux pluviales	6
III. CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT	6
IV. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES SOLUTIONS MISES EN ŒUVRE POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	7
V. ELEMENTS FINANCIERS.....	8
V.1 Bilan des travaux.....	8
V.2 Financement.....	8
V.3 Exploitation.....	8
VI. POINTS DE VIGILANCE	8
VI.1 Contrainte d'accès au site	8
VI.2 Choix des végétaux	9
VI.3 Implantation d'une cuve de récupération des eaux pluviales – Utilisation des espaces végétalisés	9
VII. TEMOIGNAGES	10

MOTS CLES

Agrément paysager ; Biodiversité ; Déconnexion des eaux pluviales ; Petite collectivité

I. LOCALISATION DE L'OPERATION D'AMENAGEMENT

- ▶ **Localisation** : école et mairie de Tronville (16 Grand Rue 54800 Tronville). Cette commune se situe dans la région Grand-Est, dans le département de la Meurthe-et-Moselle (Figure 1).
- ▶ **Maîtrise d'ouvrage** : commune de Tronville – M. le Maire, Serge HUMBERT (03 82 33 96 09).
- ▶ **Maîtrise d'œuvre** : ADP (Xertigny) – M. Jimmy GOUZOU (03 29 68 81 08).

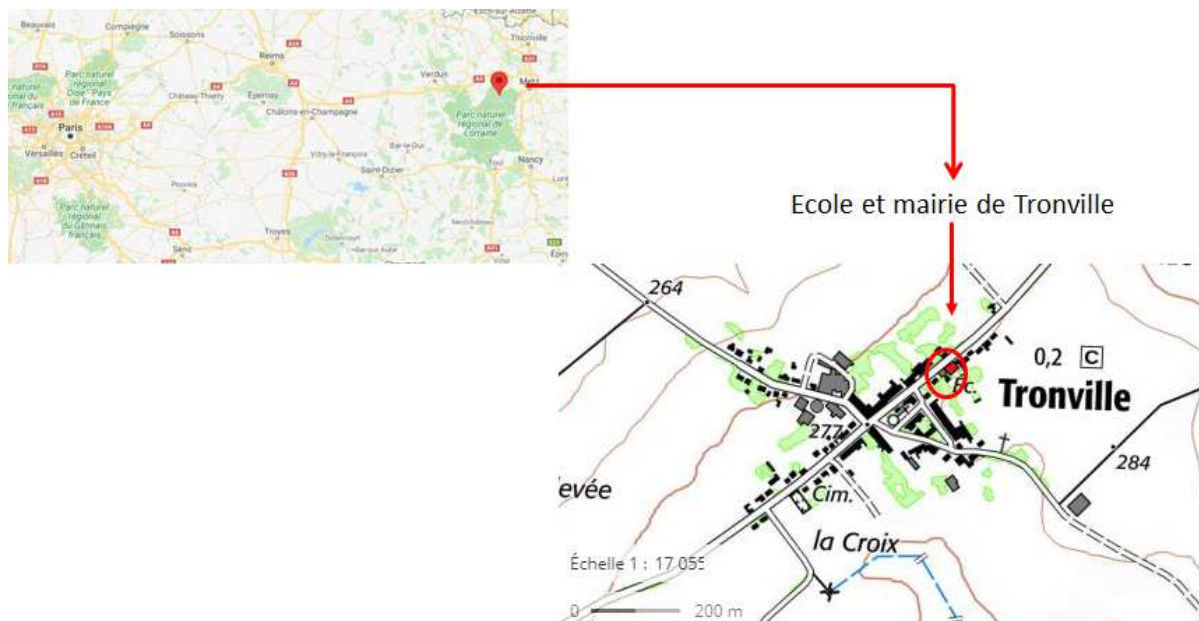


Figure 1. Localisation de la commune de Tronville (source : Google Maps)

II. DESCRIPTION DU PROJET

II.1 Contexte et genèse du projet

La petite commune de Tronville (200 habitants) dispose d'un site qui regroupe la mairie, l'école, la salle polyvalente ainsi qu'un logement communal. L'école accueille une classe unique d'une vingtaine d'enfants, du CE2 au CM2. A l'arrière des bâtiments, la cour d'école est composée de deux parties : une cour en enrobé, dans laquelle deux vieux arbres créent de l'ombrage (Figure 2), et une arrière-cour de type jardin (pelouse parsemée d'arbres). Les racines des deux grands arbres ont fortement abîmé l'enrobé, qui est devenu dangereux pour les enfants (risque de chute). Aussi, la mairie a décidé de rénover cet enrobé. Elle a contacté l'agence technique départementale (MMD54) dans le cadre de sa recherche de subventions, qui l'a orientée vers un projet plus global incluant la gestion des eaux pluviales. Pour assurer la cohérence d'ensemble du projet, un maître d'œuvre paysagiste concepteur a été recruté (Figure 3). L'Agence de l'eau Rhin-Meuse assure le soutien financier du projet ainsi que l'appui technique pour les visites terrain et l'aide à la conception au titre de la gestion intégrée des eaux pluviales et de la renaturation, dans le cadre de son dispositif d'aides « cours d'écoles, bulles nature ». Des financements complémentaires ont également été trouvés par la commune.



Figure 2. Situation de la cour d'école avant travaux (source : @Gobert)

Au premier plan, les racines des deux vieux arbres, dont l'ombrage est très apprécié des enfants et de l'instituteur autant dans la cour que sur les vitrages du bâtiment, ont soulevé l'enrobé.

A l'arrière-plan, la partie jardin de la cour présente une qualité paysagère élevée.

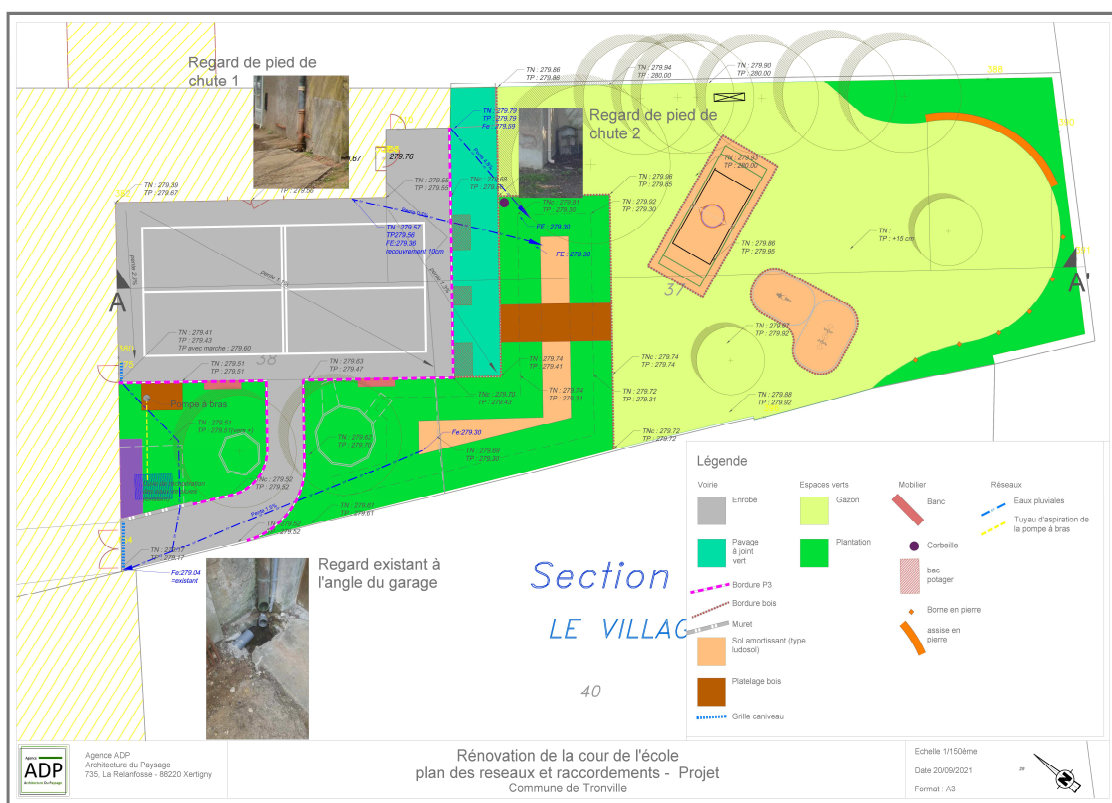


Figure 3. Plan du projet élaboré par le maître d'œuvre

L'opération d'aménagement consiste en la réhabilitation de la cour d'école, avec remodelage topographique, traitement complet des surfaces (cour en enrobé, jardin engazonné et planté), création de bacs potagers et création d'un amphithéâtre. La récupération des eaux de ruissellement de toitures sera faite dans une cuve destinée à l'arrosage des bacs potagers et l'alimentation en eau des toilettes de la mairie, la récupération des eaux de ruissellement de la cour dans une noue plantée, peu profonde, avec suppression d'une partie de la surface en enrobé (remplacée par un espace végétalisé et planté au pied des grands arbres et par des pavés drainants sous les bacs potagers).

II.2 Type d'aménagement

Réhabilitation ; rénovation.

II.3 Echelle de l'opération

Parcelle : la Figure 4 permet de localiser la cour d'école, sa superficie et celle d'une partie des bâtiments également concernés par l'opération de déconnexion des eaux pluviales. La surface globale concernée par le projet est de 535 m².



Figure 4. Localisation et superficie des bâtiments et des deux parties de l'école (source : ©Gobert)

II.4 Fonctionnalités attendues du(es) ouvrage(s) de l'opération d'aménagement

- ▶ **Gestion hydraulique** : déconnexion des eaux pluviales de l'ensemble de la cour et de tous les pans de toiture orientés vers la cour afin de soulager le réseau d'assainissement.
- ▶ **Usage récréatif** : la cour est utilisée pour la récréation des enfants scolarisés (activités sportives et de détente, et volonté de l'instituteur de bénéficier d'un espace de « classe dehors » d'où la création d'un amphithéâtre, et de bénéficier d'un espace de jardinage, d'où la mise en place de bacs potagers). La cour est également utilisée comme espace extérieur lorsque la salle polyvalente est utilisée pour une fête.
- ▶ **Biodiversité** : l'instituteur a disposé dans la cour une cabane à insectes et plusieurs nichoirs (Figure 5). L'aménagement doit favoriser l'occupation de ces abris, en attirant les insectes par des floraisons étalées le plus longtemps possible et en produisant des graines pour les oiseaux.
- ▶ **Régulation climatique** : les deux arbres situés dans la première partie de la cour doivent être préservés car leur ombre est précieuse. S'ils étaient remplacés par de jeunes arbres, il faudrait des dizaines d'années pour reproduire cette qualité. Par ailleurs, deux spécialistes des arbres consultés ont précisé qu'il serait très risqué de couper un des deux arbres, le survivant risquant de dépérir rapidement sans son jumeau.
- ▶ **Esthétique / Paysage** : l'aménagement doit préserver les qualités paysagères certaines de la cour existante. Le site est situé au sein d'une petite commune en pleine campagne. Les enjeux sont donc de créer un jardin, beau, agréable, convivial, beaucoup plus que de créer un substitut de milieu naturel dont les environs regorgent.



Figure 5. Niche et hôtel à insectes dans la cour d'école (source : @Gobert)

II.5 Prescriptions réglementaires applicables à l'opération d'aménagement

Note de doctrine sur la gestion des eaux pluviales en région Grand Est.

II.6 Solutions mises en œuvre pour la gestion des eaux pluviales

- ▶ **Surface aménagée autre que bâtiment** : la cour d'école. Une cuve de récupération des eaux pluviales a également été implantée au pied du bâtiment de la mairie, en lieu et place d'une ancienne cuve à fioul.
- ▶ **Surface de pleine terre** : création d'une noue végétalisée (rétention et infiltration des eaux pluviales).
- ▶ **Modalités d'implantation** : la noue est une simple dépression de quelques dizaines de centimètre par rapport au terrain naturel. La cuve est enterrée. Au-dessus de la cuve de récupération des eaux pluviales, une dalle béton a été créée afin de supporter les échangeurs thermiques qui remplacent l'ancienne chaudière à fioul.

III. CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT

- ▶ **Superficie du bassin versant** : ensemble de la parcelle 1 325 m², dont 635 m² de surfaces imperméabilisées (toitures 415 m² et cour en enrobé 260 m²).
- ▶ **Typologie du bassin versant** : péri-urbain.
- ▶ **Coefficient d'imperméabilisation** : 48 %.
- ▶ **Caractéristiques du sol et/ou sous-sol** :
 - ✓ Nature : marnes. Sous la partie en enrobé de la cour, il est possible que le remblai soit formé de laitier (sous-produit de la sidérurgie), donc non perméable.
 - ✓ Perméabilité : non mesurée (ces tests, sur des opérations de faible surface, ne sont pas systématiquement nécessaires et n'apportent qu'une information sur la durée d'infiltration, question secondaire ici. Leur coût devient prohibitif par rapport à celui du projet global). Le débit d'infiltration au cours de l'épisode pluvieux utilisé pour le dimensionnement est négligé car l'espace disponible est suffisant pour prévoir une noue capable de stocker l'intégralité du volume généré.

- ✓ Présence d'une nappe phréatique :
 - Profondeur : inconnue. La noue est très peu profonde (entre 20 et 50 cm) et il n'y a aucun risque d'atteindre une éventuelle nappe. Par ailleurs, le projet a bénéficié de la création d'une piscine par les particuliers mitoyens de l'école, l'excavation ayant permis d'observer l'absence de nappe en surface et la nature marneuse des terrains.
 - Usage eau potable : non.

▶ **Nature(s) du(es) milieu(x) récepteur(s) :**

- ✓ Souterrain : infiltration.
- ✓ Réseau : le trop-plein de la cuve et le trop-plein de la noue rejoignent le réseau d'assainissement unitaire.

IV. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES SOLUTIONS MISES EN ŒUVRE POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

▶ **Type d'alimentation** : canalisée.

▶ **Type de restitution** : infiltration.

▶ **Type de solution** : cuve de récupération des eaux pluviales, noue d'infiltration et pavés drainants.

▶ **Dimensionnement** :

Il n'y a pas eu de dimensionnement de la cuve de récupération des eaux pluviales. Cette dernière a été installée place par place en remplacement de la cuve à fioul. Cette cuve collecte une partie des eaux de ruissellement de la toiture.

Surface active collectée (635 m^2) x 10 mm = 7 m^3 ; le volume de rétention disponible dans la cuve (3 m^3) et dans la noue (6 m^3) est au final plus grande pour des considérations esthétiques et topographiques. Les 10 mm proviennent de la note de doctrine régionale des eaux pluviales, et se justifient par le fait qu'à l'échelle d'une année, 80 % des volumes précipités le sont sous la forme de pluie de moins de 10 mm par jour. Des tests de perméabilité n'ont pas été mis en œuvre.

▶ **Volume utile**

Cuve de récupération des eaux pluviales de 3 m^3 + noue de 6 m^3 (dont 2 m^3 dans les vides des graviers au fond de la noue et 4 m^3 de marnage au sein de la noue).

▶ **Gestion / maintenance**

M. le Maire (agriculteur) a prévu de ratisser les gravillons du fond de noue tous les ans, de tailler les arbustes tous les 3 ans (recépage global) et de tondre la pelouse comme actuellement. Il a également prévu d'apporter de la terre végétale pour les bacs potagers et quelques amendements si nécessaire.

V. ELEMENTS FINANCIERS

V.1 Bilan des travaux

Le coût global de l'opération de rénovation s'élève donc à 66 740 € HT dont 74 % provenant de diverses aides publiques (détail ci-dessous). La répartition de ce coût est la suivante :

- Assistance à maîtrise d'ouvrage : 2 460 € HT ;
- Maîtrise d'œuvre : 5 900 € HT ;
- Topographie : 600 € HT ;
- Travaux d'infrastructure et paysage : 49 150 € HT ;
- Cuve de récupération et petits travaux associés : 8 630 € HT.

NOTA : aide Agence de l'eau Rhin-Meuse d'environ 36 000 € HT.

Une solution classique avec bassin de rétention n'a jamais été envisagée car le projet n'est soumis à aucune contrainte réglementaire particulière et le réseau d'assainissement ne crée pas de désordres hydrauliques et serait plus couteuse qu'une gestion intégrée, surfacique et végétalisée. La seule alternative imaginée est le projet initial de la mairie : reprise à l'identique de l'enrobé sans aucune modification de la gestion des eaux pluviales.

Le coût d'investissement estimé pour une solution traditionnelle de gestion « tout tuyau » d'une surface identique s'élèverait à 31 100 € HT (à partir d'une base de 60 €/m² imperméabilisé ; estimation comprenant le terrassement, le raccordement, la collecte, le transport et le traitement en station).

La mise en place d'espaces végétalisés répond par ailleurs à une demande de la commune et pourrait être sortie du comparatif à ce titre. Dans cette comparaison, il faut également prendre en compte plusieurs externalités positives qui ne peuvent être monétarisées. Ces dernières englobent par exemple les bénéfices de bien-être/rafraîchissement d'une telle installation pour les enfants et les encadrants ou encore la préservation/développement de la biodiversité issus de la désimperméabilisation du sol et des éléments paysagers installés.

V.2 Financement

Les financeurs sont multiples. L'Agence de l'eau Rhin-Meuse est le principal (80% du montant des travaux de désimperméabilisation et de végétalisation), mais pas le seul (financement combiné avec d'autres thématiques : Département, Etat et Région), ce qui a nécessité pour la mairie le dépôt de multiples demandes. Les autres financeurs ont notamment contribué à ce qui n'est pas éligible à l'aide AE RM et a concerné d'autres thématiques en lien avec le projet : mobilier (gradins et bornes en pierre, platelage bois, pont au-dessus de la noue, banc, corbeille, bac à compost), marquage du terrain de sport, chauffage...

V.3 Exploitation

Les coûts d'entretien n'ont pas été évalués car l'entretien sera réalisé bénévolement par les élus (comme actuellement).

VI. POINTS DE VIGILANCE

VI.1 Contrainte d'accès au site

Projet contraint par la topographie existante qui a nécessité un remodelage complet du terrain et un ajustement très fin des pentes. Par ailleurs, l'accès pour un véhicule lourd est impossible, le seul accès se faisant par le garage de la mairie (Figure 6).



Figure 6. Accès à la cour d'école par le garage de la mairie (entre le mur mitoyen et les deux grands arbres) (source : ©Gobert)

VI.2 Choix des végétaux

Le choix des plantations est complexe, nécessitant l'expertise d'un paysagiste (risques allergiques à prendre en compte du fait de la présence d'enfants, souhait de privilégier les plantes locales, interdiction des plantes invasives, volonté de choisir une palette de plantes à fleur proposant des dates variées de floraison afin d'assurer, sur la plus grande partie possible de l'année, la qualité esthétique du jardin d'une part et la présence de nourriture pour les insectes d'autre part, recherche de plantes à graines pour les oiseaux, parti pris d'un entretien simplifié impliquant exclusivement des vivaces ne nécessitant au maximum qu'une intervention annuelle de recépage).

VI.3 Implantation d'une cuve de récupération des eaux pluviales – Utilisation des espaces végétalisés

Lors d'une telle installation, il est important de s'assurer que des usages de l'eau stockée par la cuve seront possibles sur site (arrosage, toilettes...). Le site de Tronville n'étant pas accessible aux véhicules motorisés et la commune n'arrosant pas ses espaces végétalisés, la cuve sera uniquement utilisée pour la cour d'école. Dans une configuration différente, une cuve de plus grosse capacité aurait pu être installée et utilisée par les services techniques (exemple de la commune de Custines, 54).

Les espaces végétalisés avoisinants auraient pu être remodelés pour infiltrer les éventuels volumes excédentaires. Par exemple ils auraient pu être utilisés en creux, en s'affranchissant de la mise en place de graviers (augmentation de la surface d'infiltration, double fonction des espaces...), voire pour créer une inondation maîtrisée pour les événements rares sur la surface de la cour (gestion « intégrée » et fonction de rétention). Toutefois, les coûts peuvent être plus élevés et peuvent entraîner une intervention avec déblai et décapage de la terre végétale (pas toujours souhaitables selon les cas).

VII. TEMOIGNAGES

► Serge HUMBERT, Maire de la commune de Tronville

« J'étais parti sur l'idée d'une simple reprise de l'enrobé existant, mais le projet paysager apporte un vrai plus pour les enfants de l'école, mais également pour les habitants qui profiteront de la cour hors temps scolaire (usage comme parc public et comme jardin de la salle des fêtes) » (Figure 7).



Figure 7. Cour d'école après les travaux (sources : ©Gobert, avril 2022, à gauche ; ©Humbert, octobre 2022, à droite)

► Article paru dans le Républicain Lorrain (18/04/2022)

<https://www.republicain-lorrain.fr/education/2022/04/18/travaux-de-vegetalisation-un-cour-plus-verte-des-ecoliers-tres-impliques>

► Pour aller plus loin :

Webinaire sur les cours d'école végétalisées (retours d'expériences du bassin Rhin-Meuse) :

<https://www.youtube.com/watch?v=UDfMZvBXHrs&list=PLpXwdOjg5bqYTWMGhzNzzH1wkCVIYqZqv&index=39>

Cours d'école OASIS : <https://www.paris.fr/pages/les-cours-oasis-7389>

Foire aux questions techniques de l'Agence de l'eau RM pour la gestion intégrée des eaux pluviales :

<https://cdi.eau-rhin-meuse.fr/Record.htm?record=19345031124911632139>

