

**C.O.ME.T.A. ROUTE : un progiciel de
conception et de modélisation pour la Gestion
Durable et Intégrée des Eaux Pluviales routières**

Marie-Ange FENEUIL – Directrice du P.R.I.D.



La Gestion Durable et Intégrée des Eaux Pluviales ... (GDIEP)

... Un impératif réglementaire

- **Loi « Climat et résilience »** contre l'artificialisation des sols (22 août 2021)
- **Loi sur l'eau** :
 - . rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, sur le sol ou dans le sous-sol
 - . rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux
- **Principe ERC Eviter-Réduire-Compenser**
 - . pas d'impact négatif sur l'environnement et sur la biodiversité dans l'espace et dans le temps
 - . inscrit dans le stratégie européenne pour la biodiversité
 - . décliné par les États-membres dans leur législation (dès 2018 publication par le Commissariat général au développement durable d'un guide d'aide à la définition des mesures ERC)

La Gestion Durable et Intégrée des Eaux Pluviales ... (GDIEP)

....respecter le cycle de l'eau

- limiter et gérer les inondations

- préserver la ressource en eau



La Gestion Durable et Intégrée des Eaux Pluviales ... (GDIEP)

... de la gestion des flux à l'infiltration

... de la notion de débit à la notion de volumes

- Un savoir développé depuis plus de 20 ans décliné sur les espaces urbains et industriels



- Emergence d'un panel de techniques et d'ouvrages spécifiques

Solutions fondées sur la nature	Revêtements perméables	Ouvrages enterrés
Noues, parc inondables, Espaces d'eau permanents Modules végétalisés...	Non liés (terre pierre, mélange minéral ou organique...) Liés (enrobés poreux résines drainantes, béton poreux ...) Modulaires (pavés , dalles alvéolaires.....	Chaussées réservoirs Tranchées d'infiltration

La **GDIEP** adaptée à la route

... des problématiques et besoins spécifiques

- Appréhender et représenter

- . les bassins versants ruraux/naturels
- . des **ouvrages en interconnexion ou de géométrie complexe**, adapté au contexte (volume, terrain) et aux besoins (débits de fuite variable, à plusieurs exutoires – limiteur de débit, ajutage, seuil de déversement, infiltration... -)

- Anticiper la réponse du système (sites et ouvrages) aux évènements

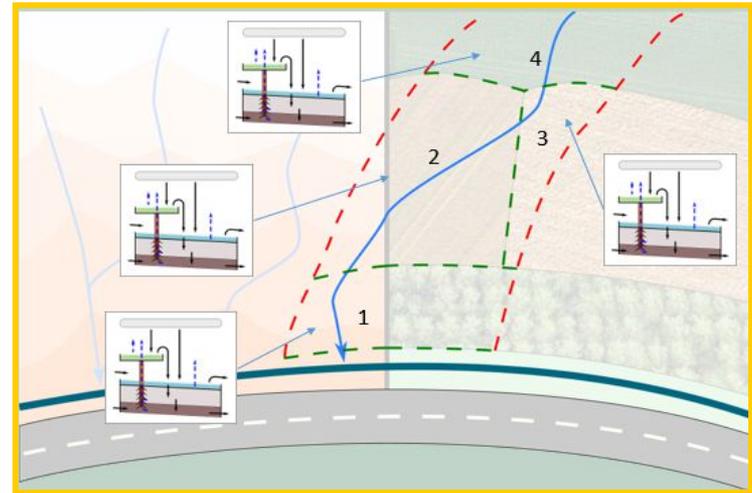
- . **test de pluies variées et extrêmes** mais aussi par la méthode des pluies
- . **conséquences d'évènements pluvieux** dont la période de retour est **supérieure à celle de dimensionnement**
- . **mixage dans un même ouvrage des fonctions de transferts et de stockage**

La GDIEP des routes

Bassins ruraux naturels

Appréhender finement la topographie, les cheminements diffus de l'eau et le couvert végétal

- pour modéliser les flux spécifiques aux parcelles
- répartir les ouvrages et les dimensionner
- assurer une transparence hydraulique diffuse



La GDIEP adaptée à la route

... des problématiques et besoins spécifiques

- Appréhender et représenter

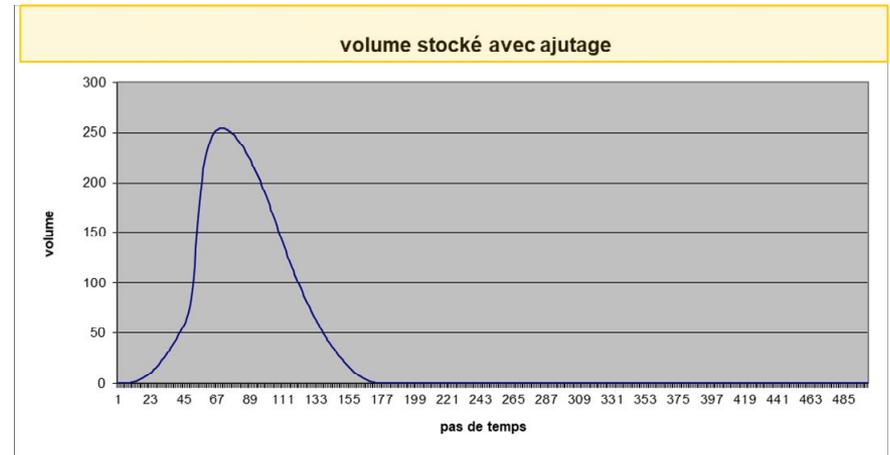
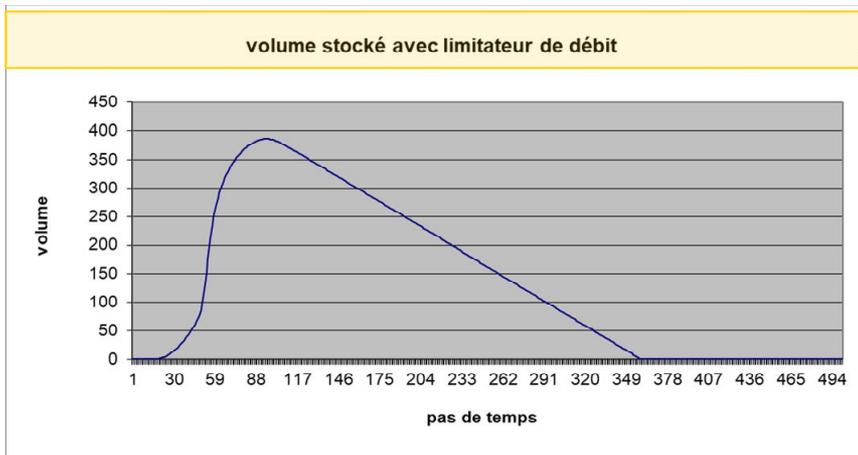
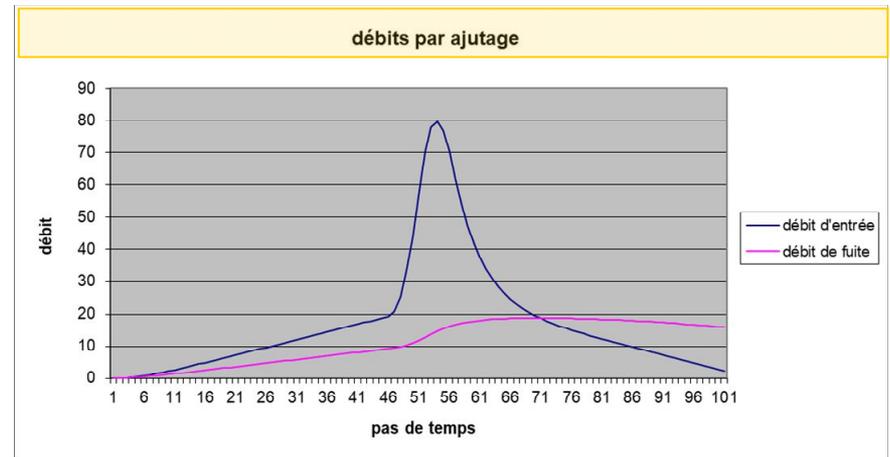
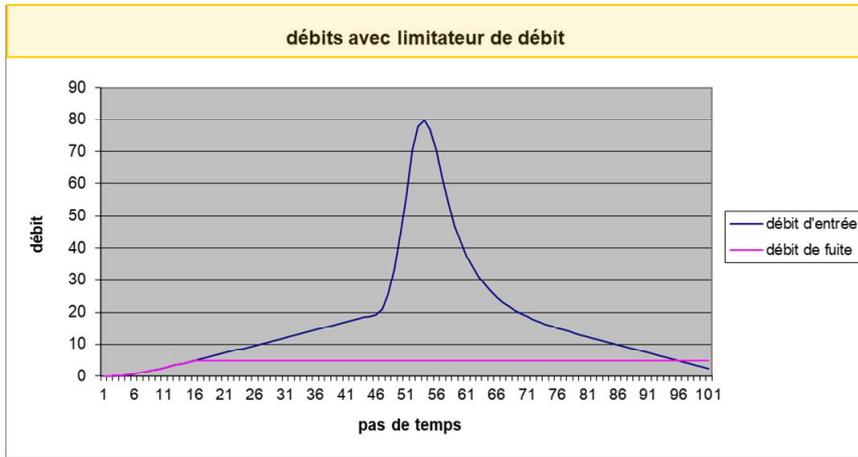
- . les bassins versants ruraux/naturels
- . des ouvrages en interconnexion ou de géométrie complexe, adapté au contexte (volume, terrain) et aux besoins (débits de fuite variable, à plusieurs exutoires – limiteur de débit, ajutage, seuil de déversement, infiltration... -)

- Anticiper la réponse du système (sites et ouvrages) aux évènements

- . **test de pluies variées et extrêmes** mais aussi par la méthode des pluies
- . **conséquences d'évènements pluvieux** dont la période de retour est **supérieure à celle de dimensionnement**
- . **mixage dans un même ouvrage des fonctions de transferts et de stockage**

La GDIEP des routes

Influence de la typologie de l'exutoire



La GDIEP adaptée à la route

... des problématiques et besoins spécifiques

- Appréhender et représenter

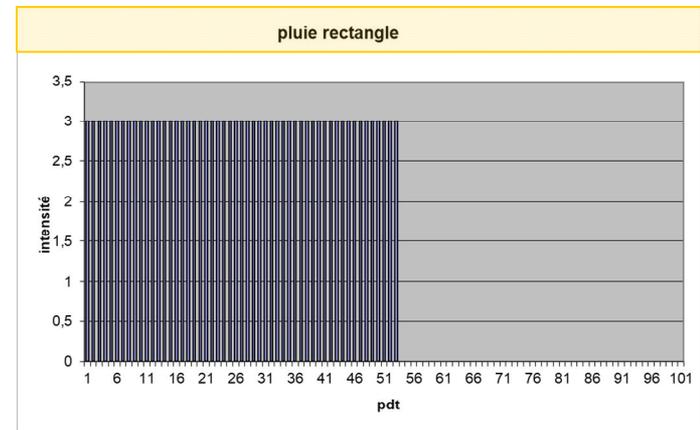
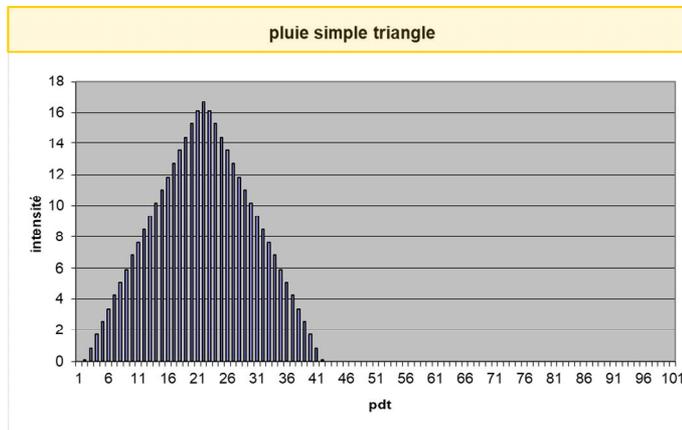
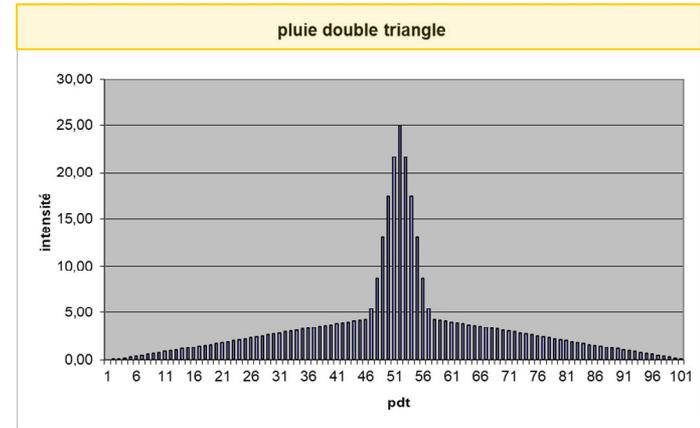
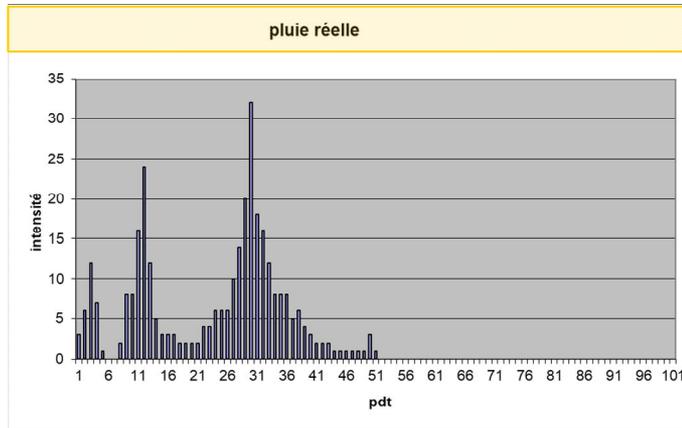
- . les bassins versants ruraux/naturels
- . des ouvrages en interconnexion ou de géométrie complexe, adapté au contexte (volume, terrain) et aux besoins (débits de fuite variable, à plusieurs exutoires – limiteur de débit, ajustage, seuil de déversement, infiltration... -)

- Anticiper la réponse du système (sites et ouvrages) aux évènements

- . test de pluies variées et extrêmes mais aussi par la méthode des pluies
- . conséquences d'évènements pluvieux dont la période de retour est **supérieure à celle de dimensionnement**
- . **mixage dans un même ouvrage des fonctions de transferts et de stockage**

La GDIEP des routes

Différents hétérogrammes de pluie



La GDIEP adaptée à la route

... des problématiques et besoins spécifiques

- Appréhender et représenter

- . les bassins versants ruraux/naturels
- . des ouvrages en interconnexion ou de géométrie complexe, adapté au contexte (volume, terrain) et aux besoins (débits de fuite variable, à plusieurs exutoires – limiteur de débit, ajutage, seuil de déversement, infiltration... -)

- Anticiper la réponse du système (sites et ouvrages) aux évènements

- . test de pluies variées et extrêmes mais aussi par la méthode des pluies
- . **conséquences d'évènements pluvieux** dont la période de retour est **supérieure à celle de dimensionnement**
- . **mixage dans un même ouvrage des fonctions de transferts et de stockage**

La GDIEP des routes

... définit aux outils de CAO un cahier des charges adapté

- Prise en compte et représentation

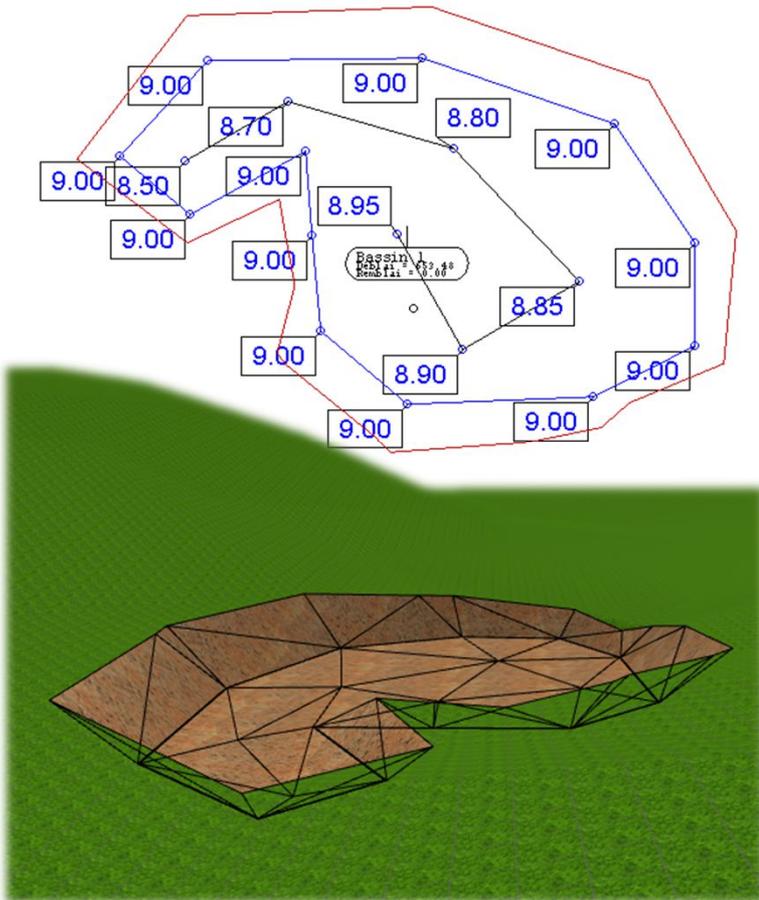
- . des lois hydrauliques d'exutoire d'ouvrage variées et quelconques
- . des lois volume-hauteur complexes (ex : capacité d'infiltration en fonction de la surface mouillée)
- . des interactions hydrauliques entre ouvrages (influences aval par exemple)

- Modélisation

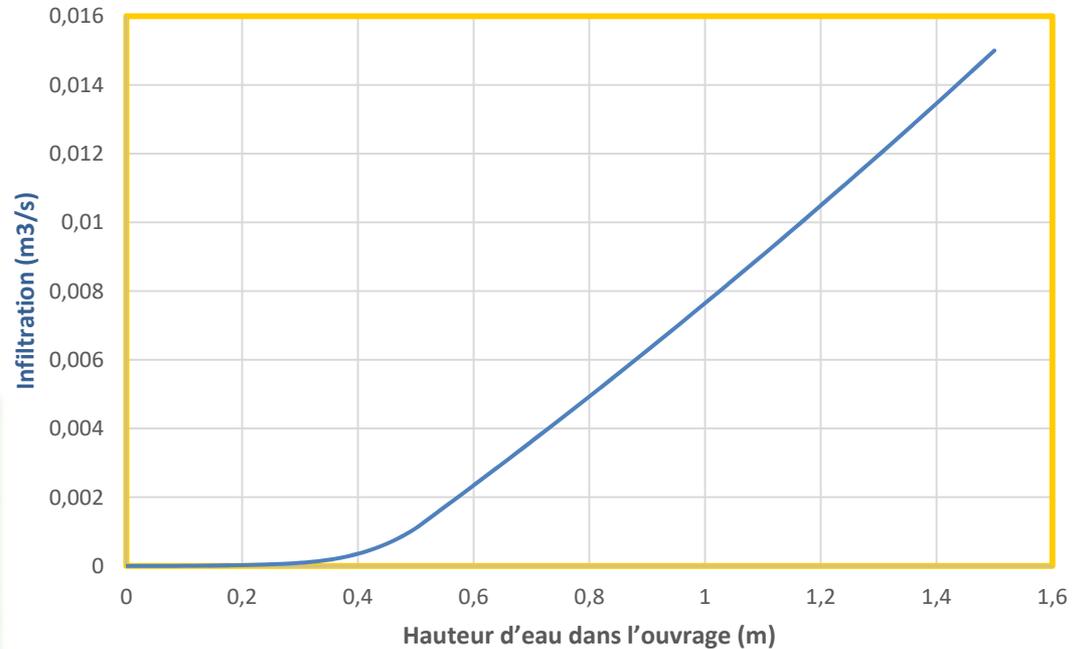
- . basée sur la propagation des signaux (hydrogrammes, histogrammes de volume ou de hauteur, hyétogrammes....)
- . des précipitations sur les bassins versants ruraux/naturels
- . des évènements extrêmes

La GDIEP des routes

Capacité d'infiltration de la surface mouillée



Infiltration relative à la hauteur d'eau



La GDIEP des routes

... définit aux outils de CAO un cahier des charges adapté

- Prise en compte et représentation

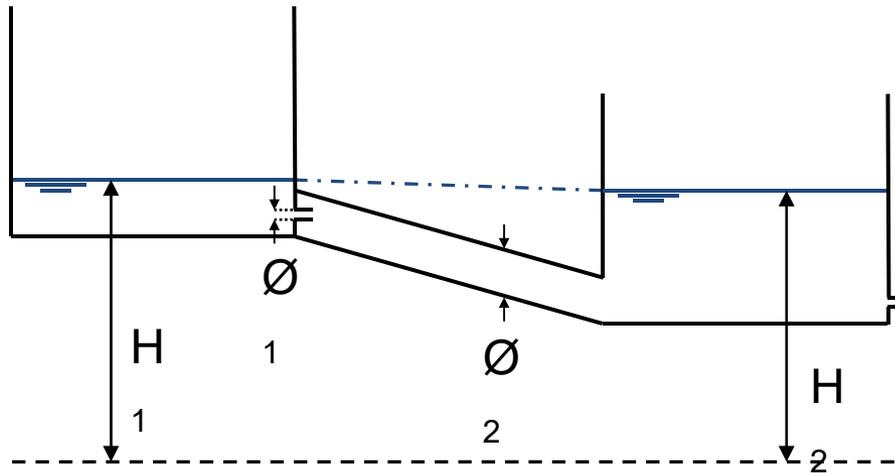
- . des lois hydrauliques d'exutoire d'ouvrage variées et quelconques
- . des lois volume-hauteur complexes (ex : **capacité d'infiltration en fonction de la surface mouillée**)
- . des **interactions hydrauliques entre ouvrages** (influences aval par exemple)

- Modélisation

- . basée sur la propagation des signaux (hydrogrammes, histogrammes de volume ou de hauteur, hyétogrammes...)
- . des précipitations sur les bassins versants ruraux/naturels
- . des évènements extrêmes

La GDIEP des routes

Modélisation hydraulique des ouvrages



- Débits dans les conduites : Manning-Strickler (surface libre), Bernoulli (en charge)
- Ouvrages de vidange (surverses, ajutages, régulateurs...)

Choix de la stabilité, de la rapidité de calcul et de la conservation des volumes

La **GDIEP** des routes

... définit aux outils de CAO un cahier des charges adapté

- Prise en compte et représentation

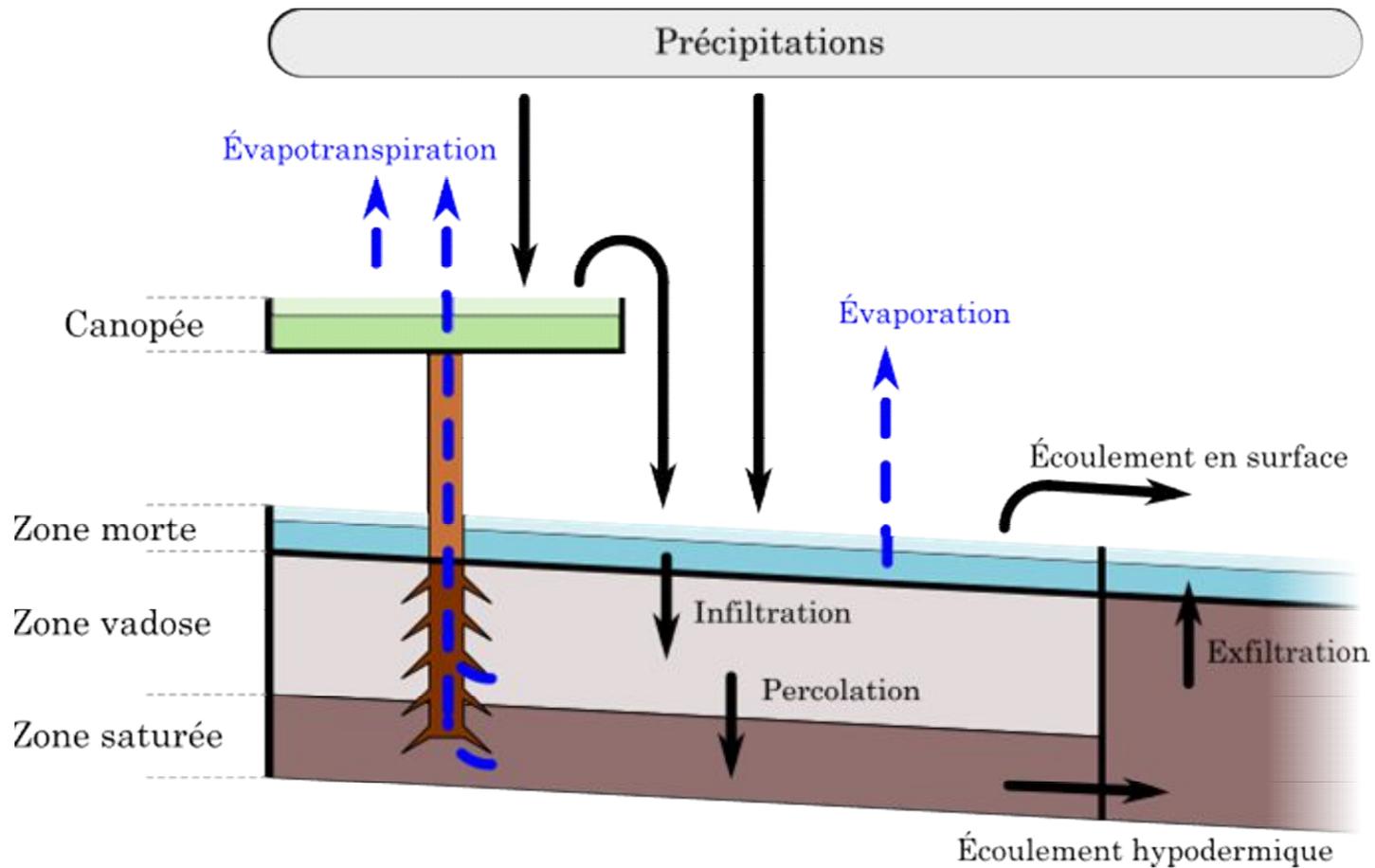
- . des lois hydrauliques d'exutoire d'ouvrage variées et quelconques
- . des lois volume-hauteur complexes (**ex : capacité d'infiltration en fonction de la surface mouillée**)
- . des **interactions hydrauliques entre ouvrages** (influences aval par exemple)

- Modélisation

- . basée sur la propagation des signaux (hydrogrammes, histogrammes de volume ou de hauteur, hyétogrammes....)
- . **des précipitations sur les bassins versants ruraux/naturels**
- . des évènements extrêmes

La GDIEP des routes

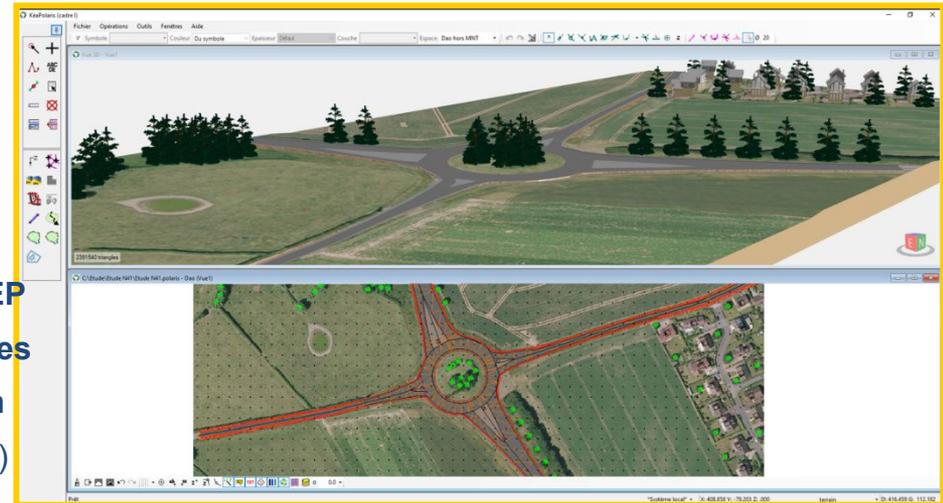
Modélisation des bassins ruraux/naturels



C.O.ME.T.A. ROUTE...une réponse déjà opérationnelle en cours d'évolution vers le BIM

... Un progiciel de conception et de modélisation de GDIEP

- Répondant aux cahiers des charges présentés
- Utilisant les standards de la CAO (ergonomie)
- Intégrant :
 - . une **bibliothèque d'ouvrages spécifiques à la GDIEP**
 - . des **paramètres standards et ajustables aux données disponibles aux différentes étapes d'une opération** (coefficient d'imperméabilité, paramètres d'infiltration...)
 - . 4 modèles différents de pluie paramétrables
- Permettant la gestion :
 - . **des transitions entre route, ouvrages hydrauliques et terrain naturel**
 - . de la transparence hydraulique
 - . du remplissage des ouvrages hydrauliques
- Visant une interopérabilité avec les outils de CAO existants et utilisés par la profession (IFC4)

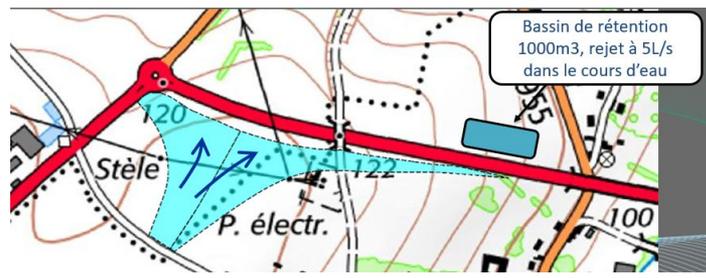


C.O.ME.T.A. ROUTE...une réponse déjà opérationnelle en cours d'évolution vers le BIM



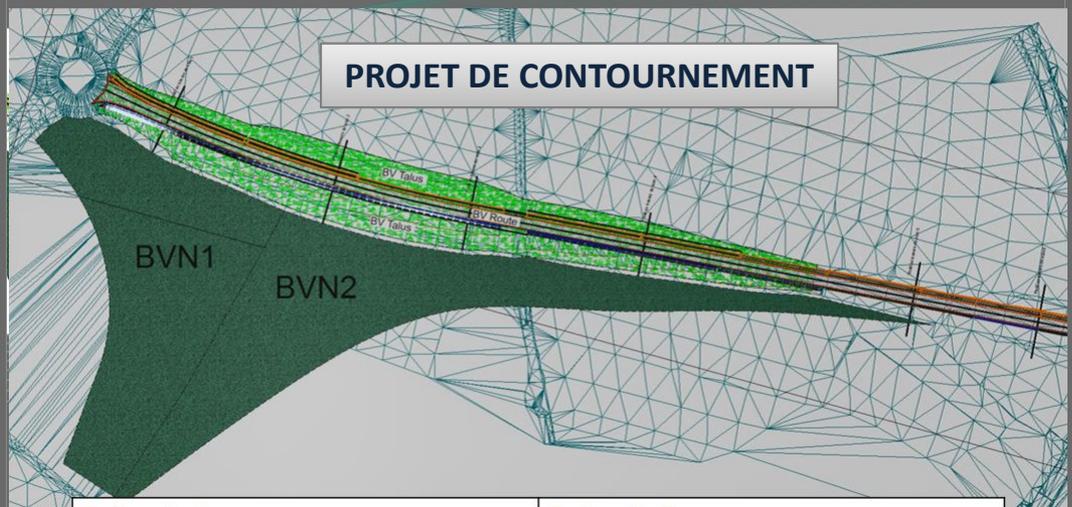
C.O.M.E.T.A. ROUTE...une réponse déjà opérationnelle en cours d'évolution vers le BIM

Proposition initiale



Dispositif de gestion des eaux pluviales

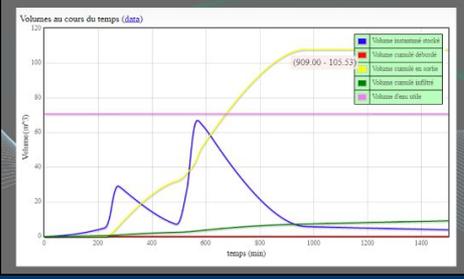
Proposition d'aménagements avec COMETA ROUTE



Scénario 1:
Noues et piste cyclable stockante

Scénario 2:
Route à chaussée réservoir

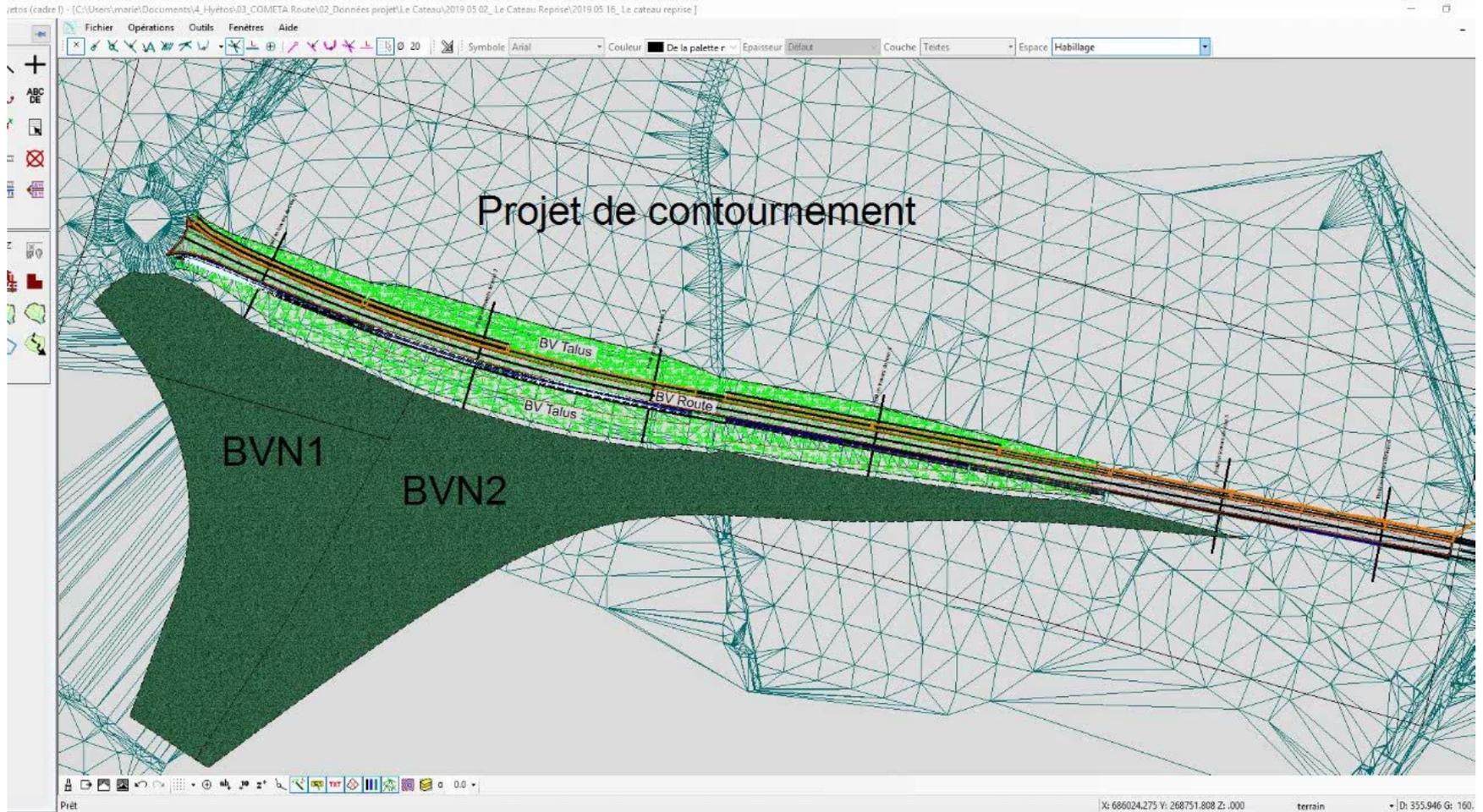
Dispositif de gestion des eaux pluviales
Scénario1 : Synthèse des aménagements



Dispositif de gestion des eaux pluviales
Scénario2 : Synthèse des aménagements



C.O.ME.T.A. ROUTE...une réponse déjà opérationnelle en cours d'évolution vers le BIM



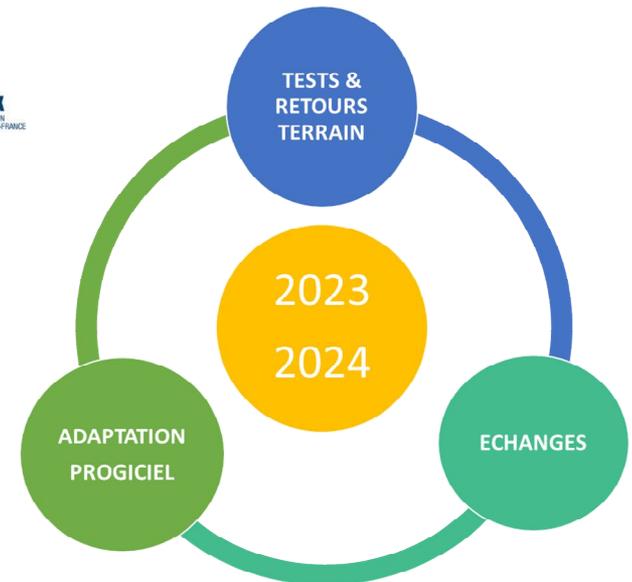
C.O.ME.T.A. ROUTE...une réponse déjà opérationnelle en cours d'évolution vers le BIM

... En cours d'optimisation au sein d'un groupe d'échanges

Une synergie entre le partenariat



et les acteurs de la route



avec l'expertise opérationnelle de l'ADOPTA



Merci de votre attention

Marie-Ange FENEUIL

Directrice du Plan de Recherche et d'Innovation Départemental (P.R.I.D.)

Département du Nord / DGAST / SG

49 rue Gustave Delory, 59047 Lille Cedex

03.59.73.61.20

marieange.feneuil@lenord.fr