

La Vesdre et ses bassins versants

Verviers, 22 avril 2024

A. Grard, E. Everbecq, P. Magermans
Dr J-F. Deliège, Pr.

PeGIRE, Aquapôle, ULiège



1

Plan de la conférence



1. Rivière et Bassin Versant

La Vesdre : la rivière, ses affluents, son bassin versant
Quelle qualité pour les eaux de surface du BV de la Vesdre ?
Outil pour étudier la qualité des rivières ?

2. Qualité des Eaux de Surface de la Vesdre et de son Bassin Versant

Qualité des eaux de la Vesdre : mesures et données
Simulation de la qualité des eaux du BV de la Vesdre : calculs et résultats
Impact des inondations sur la Qualité des eaux

Conclusions

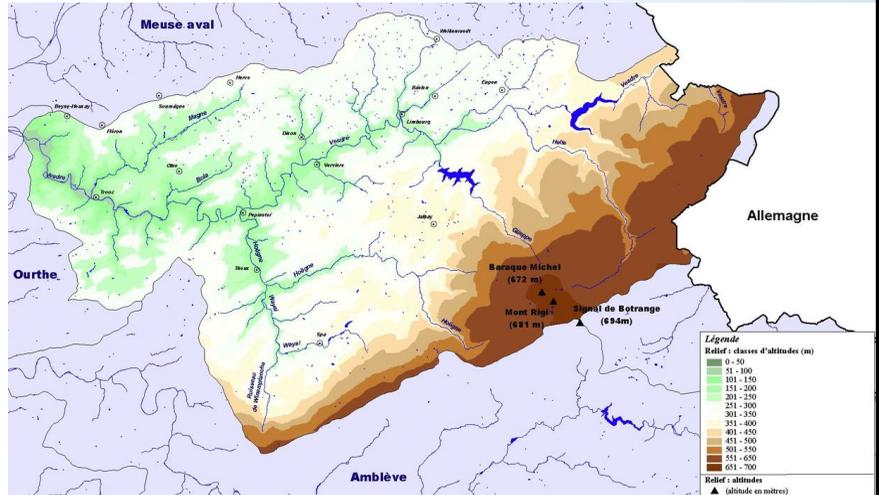
2

2

Introduction

Source : Steinley, 605 m
 Confluence : Chênée, 70 m
 Longueur : 72.5 km
 Bassin : 703 km²
 Pente moyenne : 0.73%

1 Province
 27 communes totales ou partielles
 ~215 000 habitants



Source : <https://www.crvesdre.be/territoire/le-bassin-de-la-vesdre>

Carte: SPW (état des lieux 2004)

3

La rivière

La Vesdre (Weser en Allemand, Vesse en Wallon) du Celte Vizara : cours d'eau dans la vallée creuse. (cf. Isère, Isar, Yser, ...)*

Elle prend sa source en Belgique, à moins d'1 km de la frontière Allemande, du côté de Montjoie (Monschau), dans l'Eiffel

Elle se jette dans l'Ourthe à Chênée



*Wikipedia

4

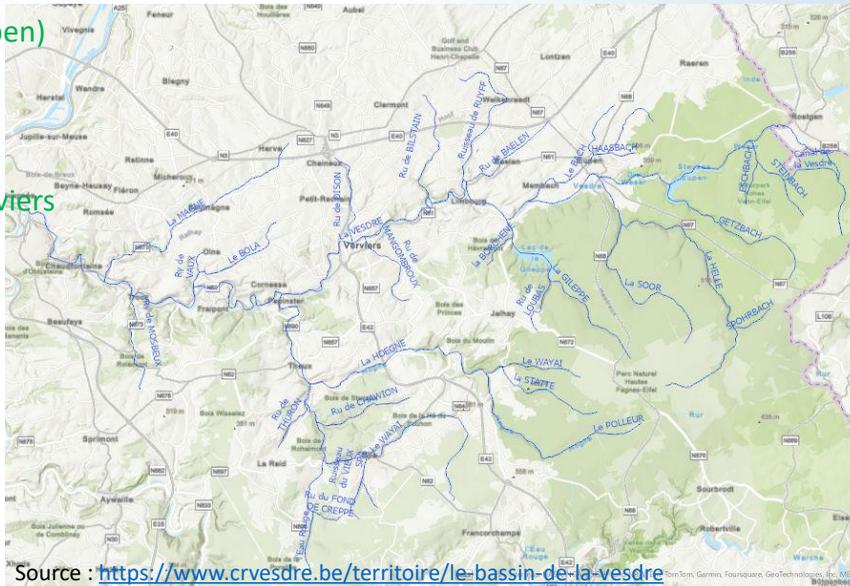
Affluents principaux



- Le Getzbach (dans le lac d'Eupen)
- La Helle à Eupen
- Le Bach
- La Gileppe à Bethane
- Le Ru de Mangombroux à Verviers
- Le Ru de Dison à Verviers
- La Hoëgne à Pépinster
- Le Ry de Vaux à Nessonvaux
- Le Ry de Mosbeux à Trooz
- La Magne à Prayon

Linéaire rivières : 1417 km

Rive gauche
Rive droite



Source : <https://www.crvesdre.be/territoire/le-bassin-de-la-vesdre>

5

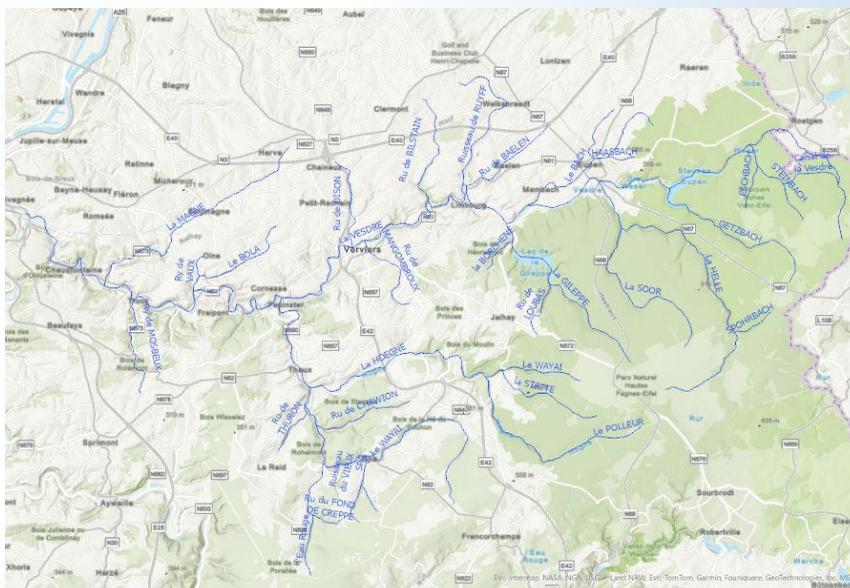
Villes traversées



- Eupen
- Dolhain-Limbourg
- Verviers
- Pépinster
- Trooz
- Chaudfontaine
- Chênée (Liège)

Autres villes du BV

- Herve
- Spa
- Theux



6

Hydrologie



L'eau de la Vesdre provient essentiellement des Hautes Fagnes. Elle est acide et peu minéralisée.

Le bassin comporte 2 grands barrages :

- Barrage de la Vesdre à Eupen (h=66m, $25 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (1950), 1.26 km^2 , 105 km^2)
- Barrage de la Gileppe à Jalhay (h=68m, $26.9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (1971), 1.3 km^2 , 54.2 km^2)

Dans sa partie inférieure, elle reçoit également de l'eau du plateau de Herve

7

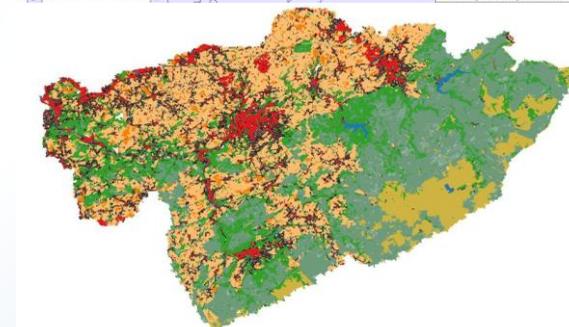
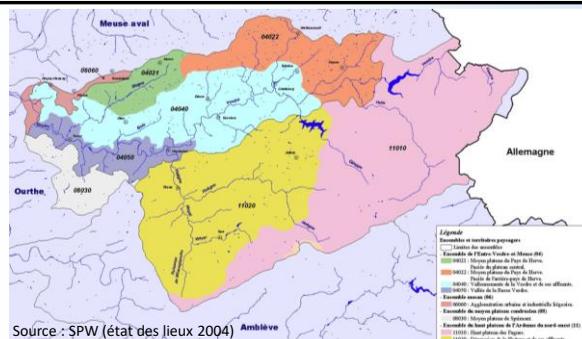
Occupations du sol

Le plateau de Herve (au nord)

- prairies (50%)
- vergers (20%)
- peu de cultures (6%)
- densité de population importante ($\sim 600 \text{ h/km}^2$)

Les Fagnes (au sud)

- forêts (73%)
- landes et fagnes (15 à 20%)
- prairies (5%)
- densité de population faible ($\sim 60 \text{ h/km}^2$)



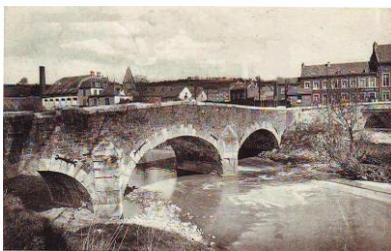
Source : BdD PEGASE SPW

8

Utilisation de l'eau



- Eau potable, régulation des débits, hydroélectricité (barrages)
- 2 aquifères : minéral de Spa et thermo-minéral de Chaudfontaine
- Pêche (pêche à Trooz sur la Magne, pêche sur la Hoëgne et la Vesdre, ...)
- Réserve naturelle (Sites Natura 2000)
- Lavage de la laine (à Eupen, Verviers et Pepinster) – obsolète
- Force motrice (anciens moulins sur Ry de Vaux et Ry de Mosbeux → makas*) – obsolète



Source : <http://verviers-ville-lainiere.blogspot.com/2016/04/la-vesdre.html>



Source : <http://www.littlegun.be/articles/fabrication%20canons%20damas.htm>

*Marteaux-pilons pour forger les canons de fusils pour les armuriers Liégeois

9

Qualité de l'eau

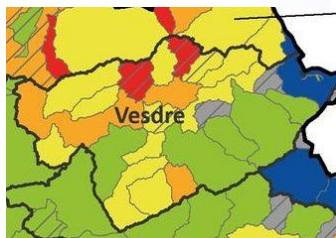


Masse d'eau : unité élémentaire de gestion

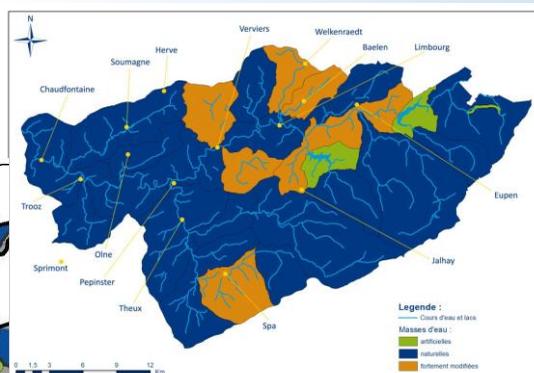
- Référentiel cartographique élémentaire de la Directive Cadre sur l'Eau. Ces masses d'eau servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux. Ce sont des tronçons de rivière (lacs) supposés « homogènes »
- En pratique, (au moins) tous les tronçons de cours d'eau ayant un bassin versant > 10 km² doivent faire partie d'une masse d'eau

24 masses d'eau de surface :

- 21 ME rivières (17 naturelles, 4 fortement modifiées)
- 2 ME lacs (artificielles)
- 1 ME canal (artificielle)



Source : SPW (état des lieux 2013)

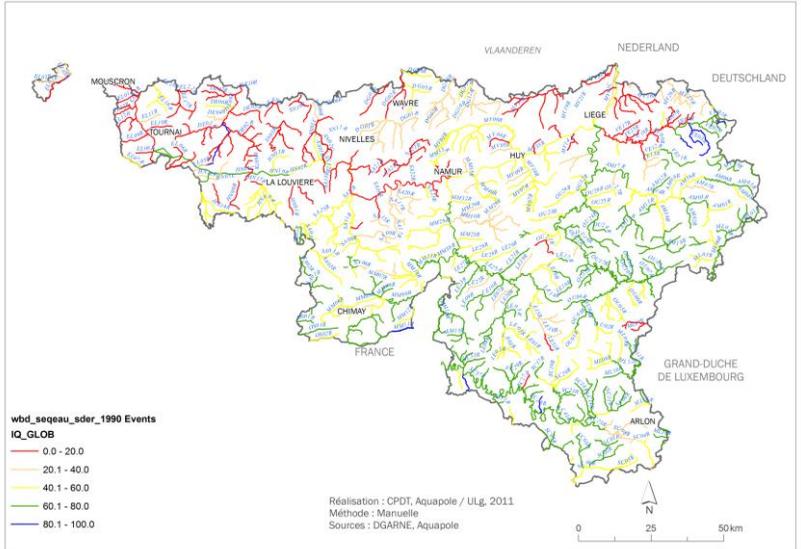


Source : <https://www.cvvesdre.be/territoire/le-bassin-de-la-vesdre>

10

Qualité de l'eau

PEGASE/DCE : simulation de scénarios Simulation 1990

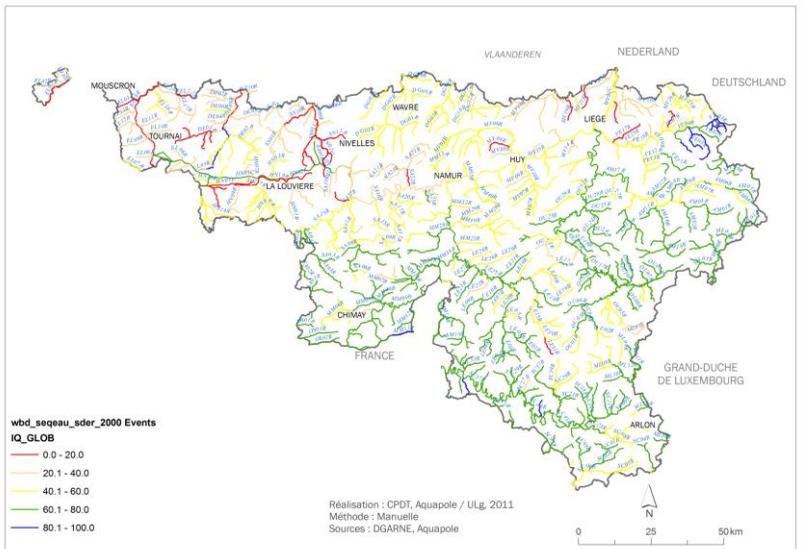


11

11

Qualité de l'eau

PEGASE/DCE : simulation de scénarios Simulation 2000

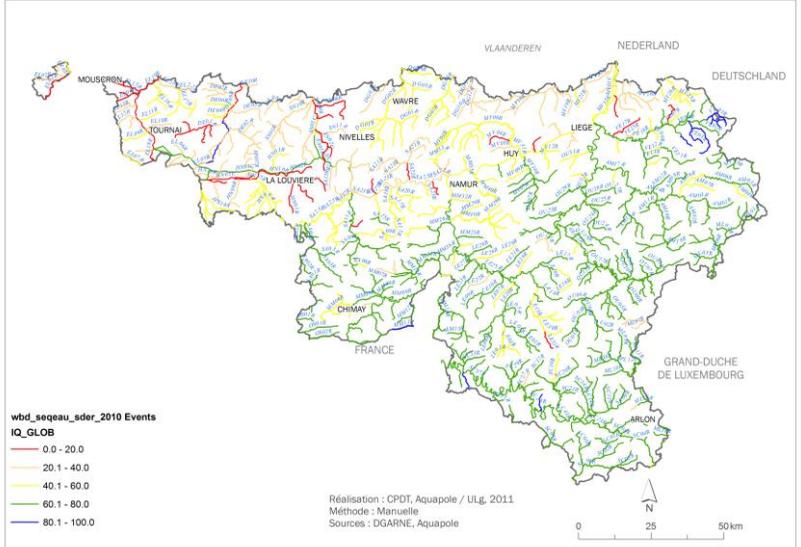


12

12

Qualité de l'eau

PEGASE/DCE : simulation de scénarios Simulation 2010

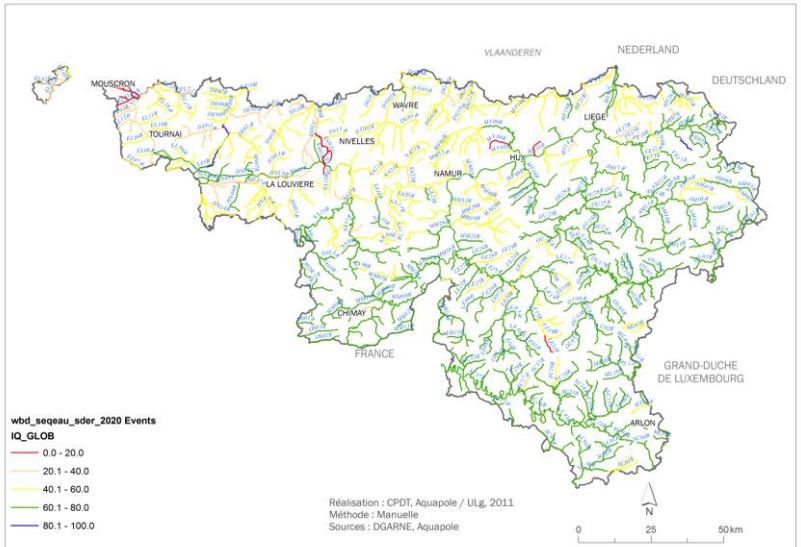


13

13

Qualité de l'eau

PEGASE/DCE : simulation de scénarios Simulation 2020

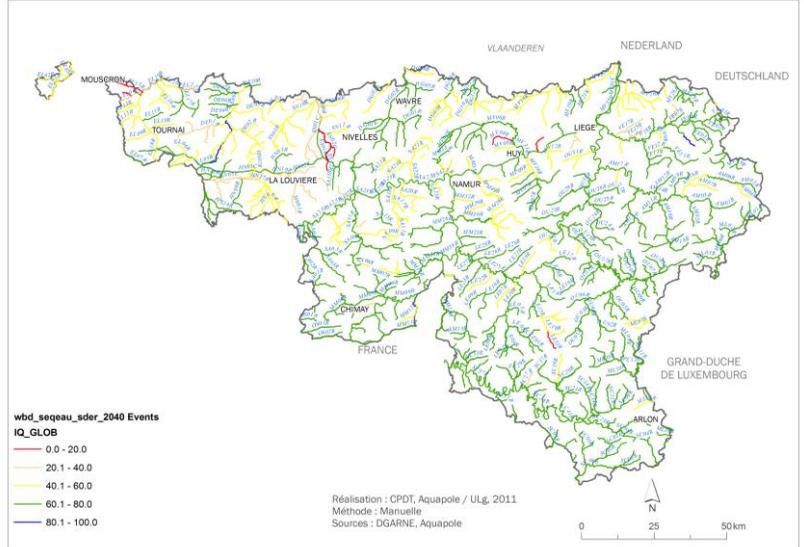
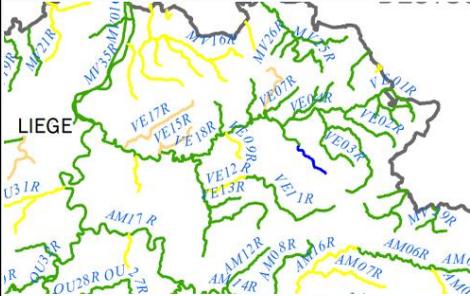


14

14

Qualité de l'eau

PEGASE/DCE : simulation de scénarios Simulation 2040



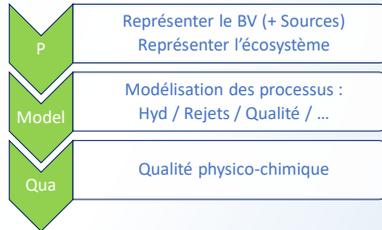
15

15

Relation Pression - Impact



Établir la relation Pression/Impact à l'échelle du BV

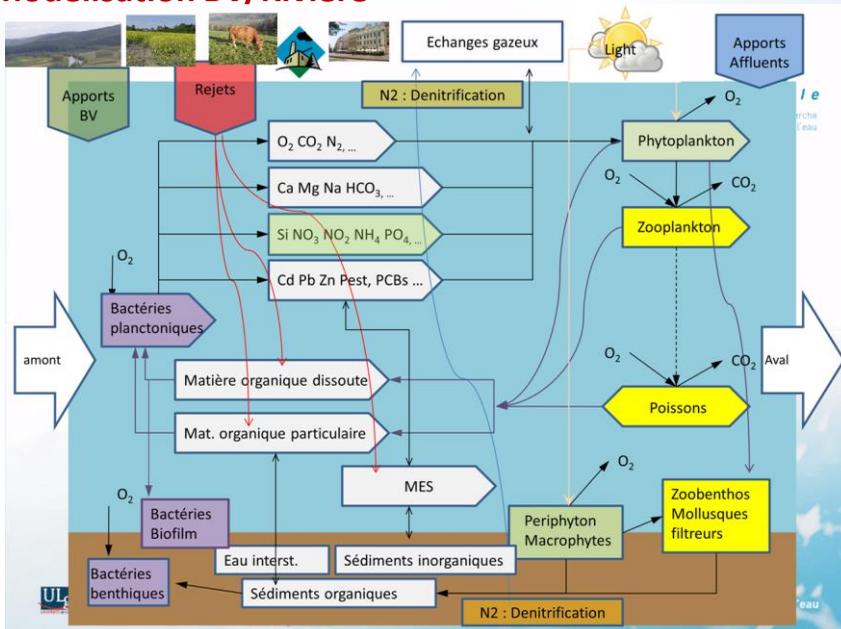


Comment développer une réponse (outils) ?
Opérationnel (pour les Administrations) ?

16

16

PEGASE : Modélisation BV/Rivière



17

PEGASE : Modélisation BV/Rivière

Les processus

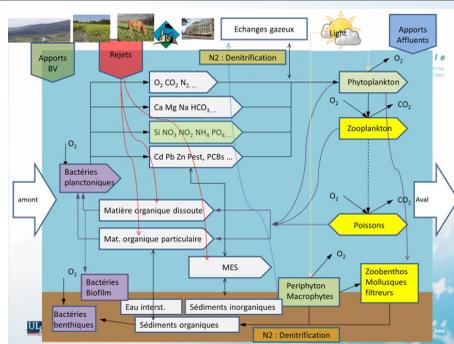
- production primaire
- mortalité, respiration biomasses
- dégradation matière organique
- nitrification, dénitrification
- réaération

Les variables

- débits, vitesses, temps de transferts dans le réseau hydrographique
- températures de l'eau
- concentrations : MO, COD, COP, DCO, DBO, NH_4 , NO_2 , NO_3 , NK_j , P_{tot} , PO_4 , O_2 dissous (horaire), biomasses micropolluants (en développement)

Les résultats

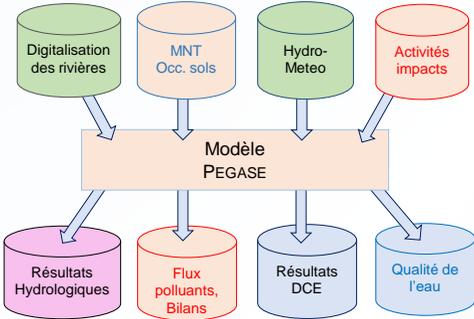
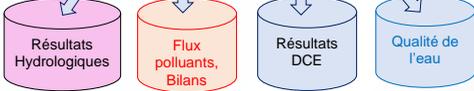
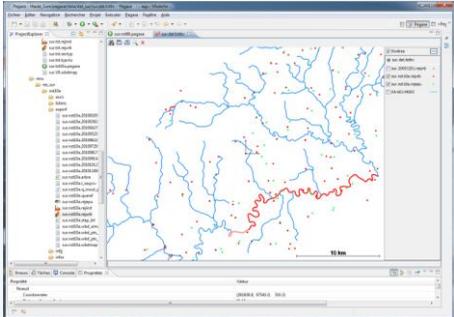
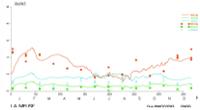
- globalisation des résultats par rivière, par masse d'eau, par sous-bassin, ... : flux, bilans
- résultats longitudinaux, évolutions temporelles, cartes : calcul de valeurs statistiques (p90, ...), indices de qualité SEQ Eau, S3E, ...

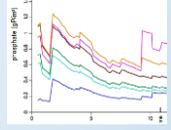


18

Modélisation BV/Rivière

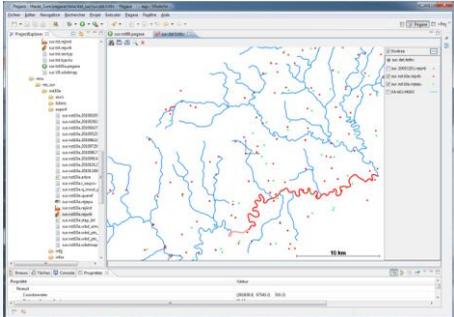
Données d'Entrée et Résultats





Simulations de validation

Flux de pollution / Bilans

Résultats par masse d'eau

Scénarios

19

19

Modélisation BV/Rivière

Rejets & Apports du BV

Estimation des flux de pollution dans les eaux de surface (C, N, P, μ P, ...)
 Pour une gestion cohérente et complète des flux de pollution

Rejets urbains
 Equivalent-habitant
 Prise en compte des abattements Step (mesurés ou estimés)

Rejets industriels
 Inventaires de rejets (taxes, redevances, ...)

Bovins
 Rejets « accidentels » directs du cheptel (cuves, ...)

Apports des sols
 Fonctions semi-statistiques, régionalisées
 Débit lessivé x concentration lessivage
 Possibilité couplage avec modèles sols





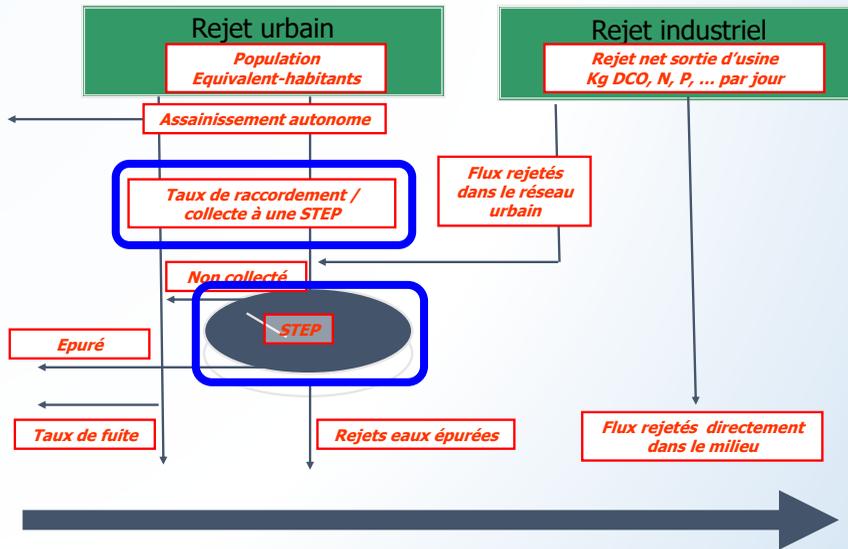


20

20

Modélisation BV/Rivière

Méthodologie Rejets



21

21

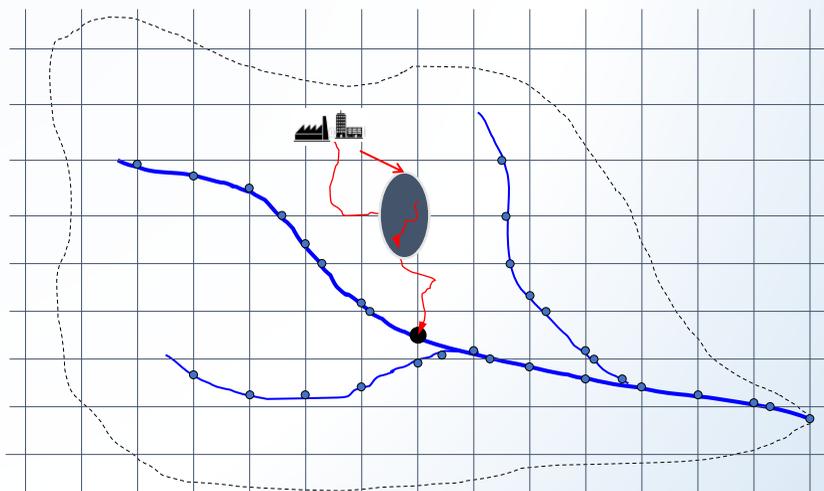
Modélisation BV/Rivière

Méthodologie Rejets



Localisation rejets ponctuels : coordonnées x, y

Intérêt prétraitement modélisation : Calcul automatique du point de rejet en rivières



22

22

Modélisation BV/Rivière

Partenariat : Applications EU + N Afr.



- SPW ARNE, Région Wallonne, BE
- Rhin-Meuse, France
- VMM, Région Flamande, BE
- Adm° Eau, G.D. Lux
- Loire-Bretagne, France
- Adour-Garonne, France
- Artois-Picardie, France
- Seine-Normandie, France
- Medjerda, ANPE, Tunisie
- Test & recherche
 - Iskar, Bulgarie
 - Yantra, Bulgarie
 - Corse, France
 - Agrioune, Algérie
 - Joumine, Tunisie
 - Haute Vistule, Pologne
- Applications Transnationales
 - Escaut
 - Meuse
 - Moselle
 - Medjerda

23

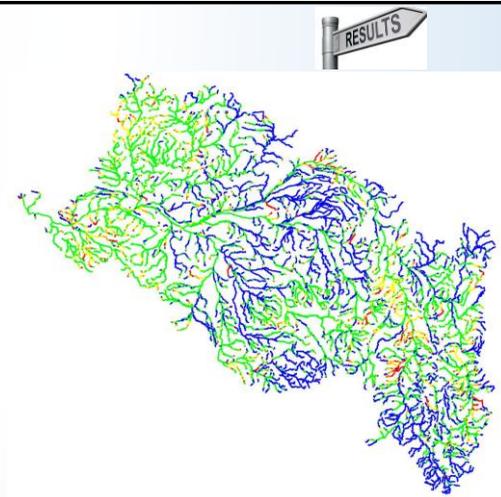
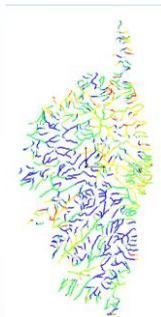
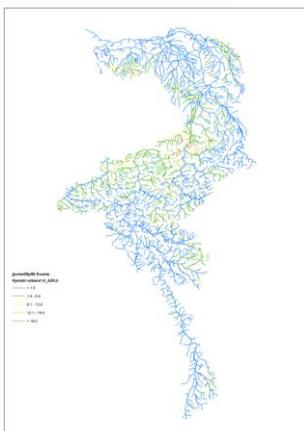
23

Modélisation BV/Rivière

Résultats DCE : Cartes de qualité



Application transnationale :
DHI de la Meuse
(F, B, Lux, D, NL)



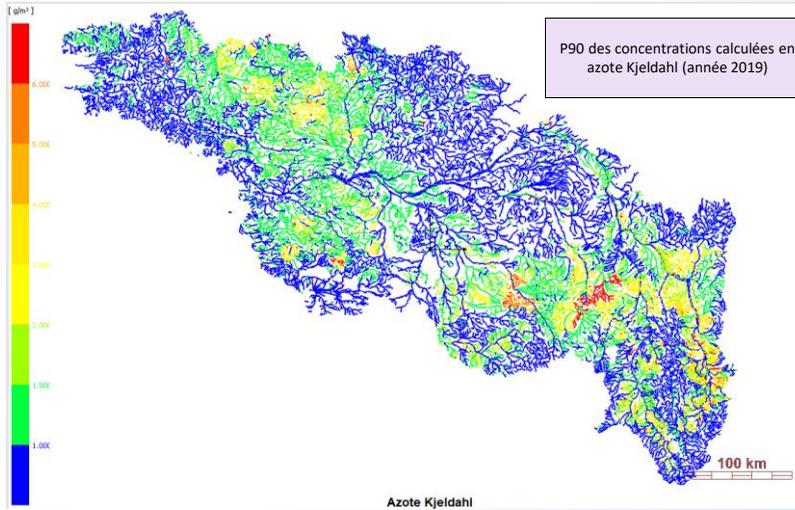
Carte de qualité du réseau hydrographique :
indice SEQ-Eau matières organiques
(Bassin de la Loire)

24

24

Modélisation BV/Rivière

Résultats DCE : Cartes de qualité → Etat des lieux

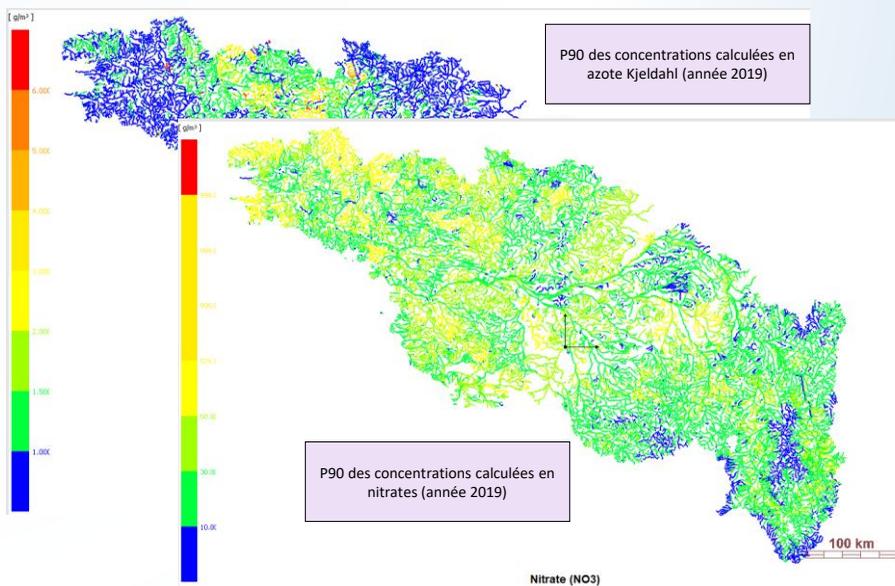


25

25

Modélisation BV/Rivière

Résultats DCE : Cartes de qualité → Etat des lieux

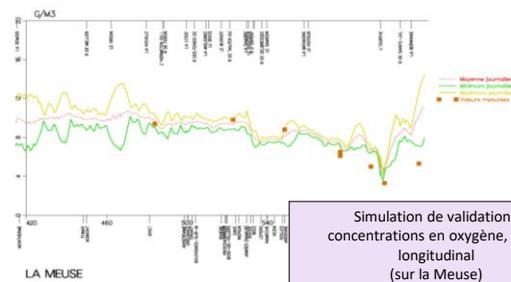
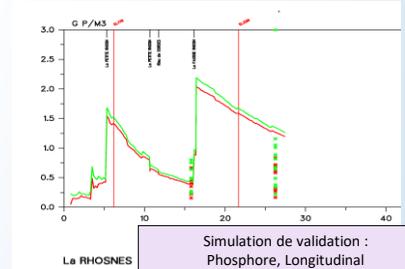
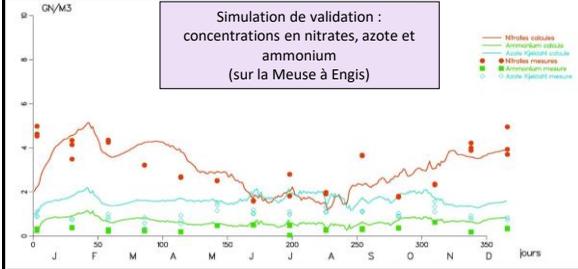


26

26

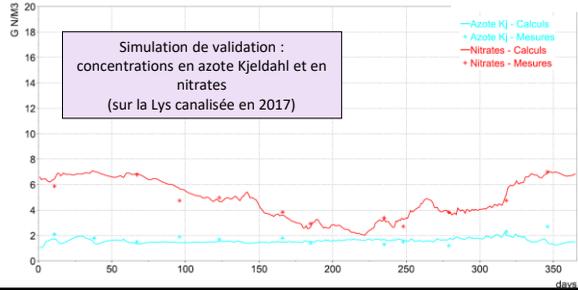
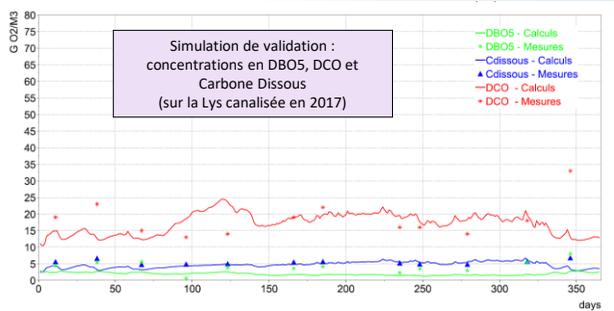
Modélisation BV/Rivière

Résultats : Validation par comparaison calculs / mesures



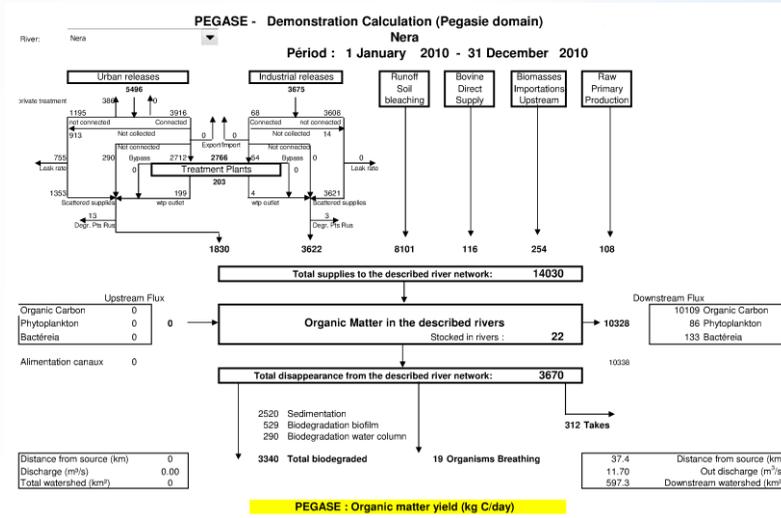
Modélisation BV/Rivière

Résultats : Validation par comparaison calculs / mesures



Modélisation BV/Rivière

Résultats : Bilans



Merci de votre attention

