

Journée d'échanges
« A la recherche des zones d'expansion de crues »

Prise en compte des zones d'expansion de crues dans le risque d'inondation

Alexandra BAUWENS

Province du Brabant wallon – Service de Cartographie et d'Hydrologie

Orléans - 22 septembre 2022



1. Le territoire du Brabant wallon et les inondations
2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes
 - 2.1. l'entretien des cours d'eau
 - 2.2. la plateforme de lutte contre les inondations
 - 2.3. les ouvrages de lutte contre les inondations (existants et en projet)
 - 2.4. l'aide aux Communes
3. A la recherche des ZECs
4. Exemple d'ouvrage combinant enjeux inondation et biodiversité
5. Les inondations de 2021 : constats et retours d'expérience
6. Une lutte multi-niveaux et multi-acteurs
7. Conclusion

1. Le territoire du Brabant wallon et les inondations

- La Province du Brabant wallon est située au Sud de Bruxelles. Cette proximité avec la capitale belge en fait un territoire fortement urbanisé avec un réseau d'infrastructures dense par rapport aux autres provinces de la Wallonie.



1. Le territoire du Brabant wallon et les inondations

- 1096 km² de territoire
- 27 communes

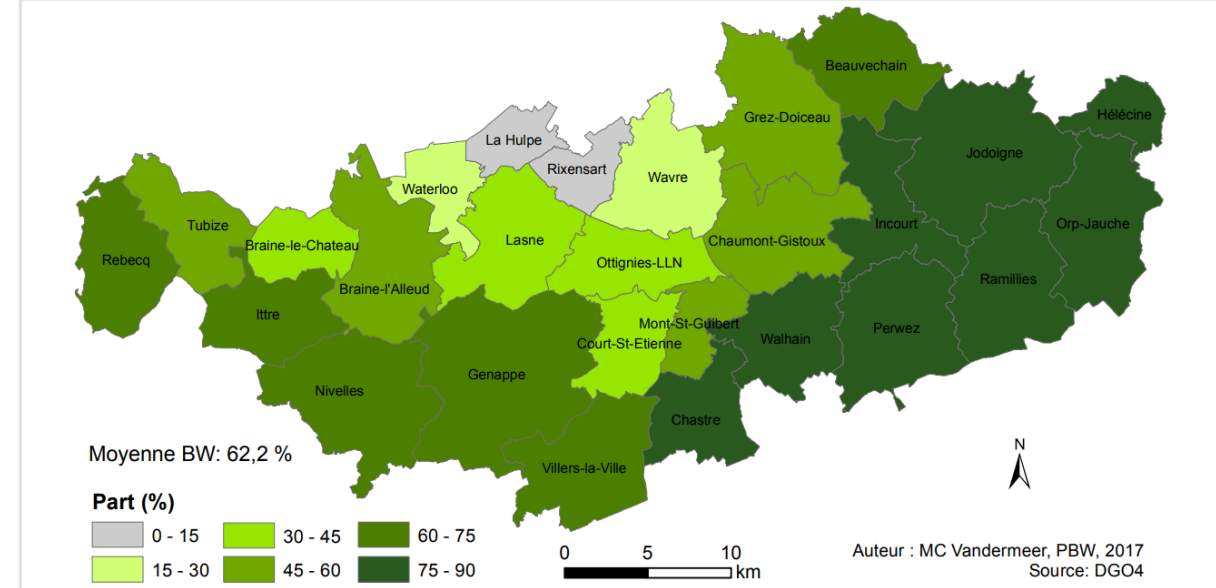
Spécificités du BW avec **2 constats clés** :

- Territoire **le plus agricole** de Wallonie (62 % en moyenne, jusqu'à plus de 80% pour certaines communes) ;
- Territoire largement **le plus artificialisé** de Wallonie (19,4 %).

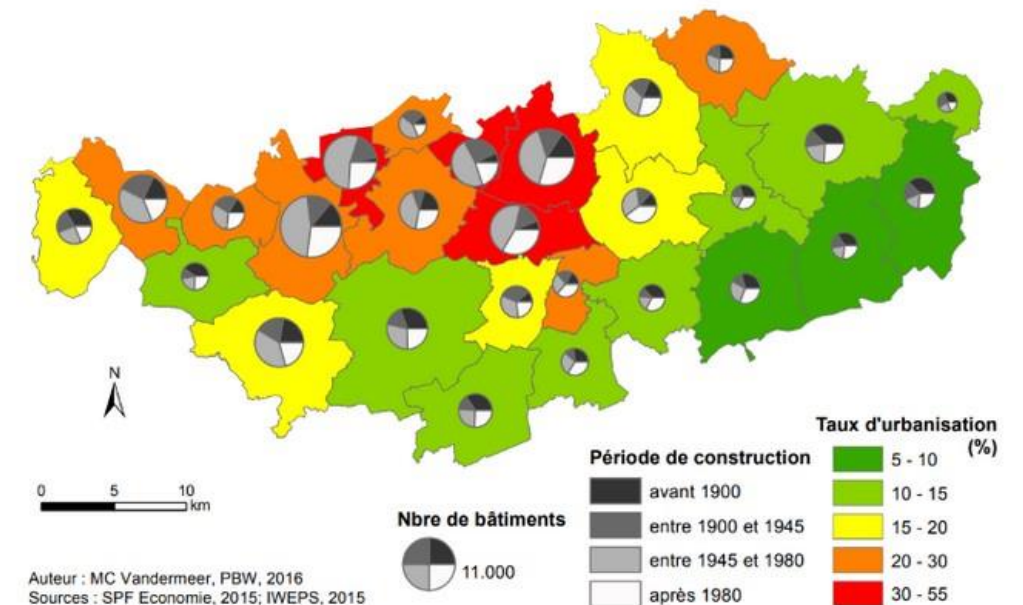
- Les quantités d'eau observées dans les cours d'eau (débit/hauteur d'eau) sont directement fonction :
 - Des précipitations
 - De la réaction du territoire face à ces précipitations

Réactivité/sensibilité du territoire très forte en BW !!

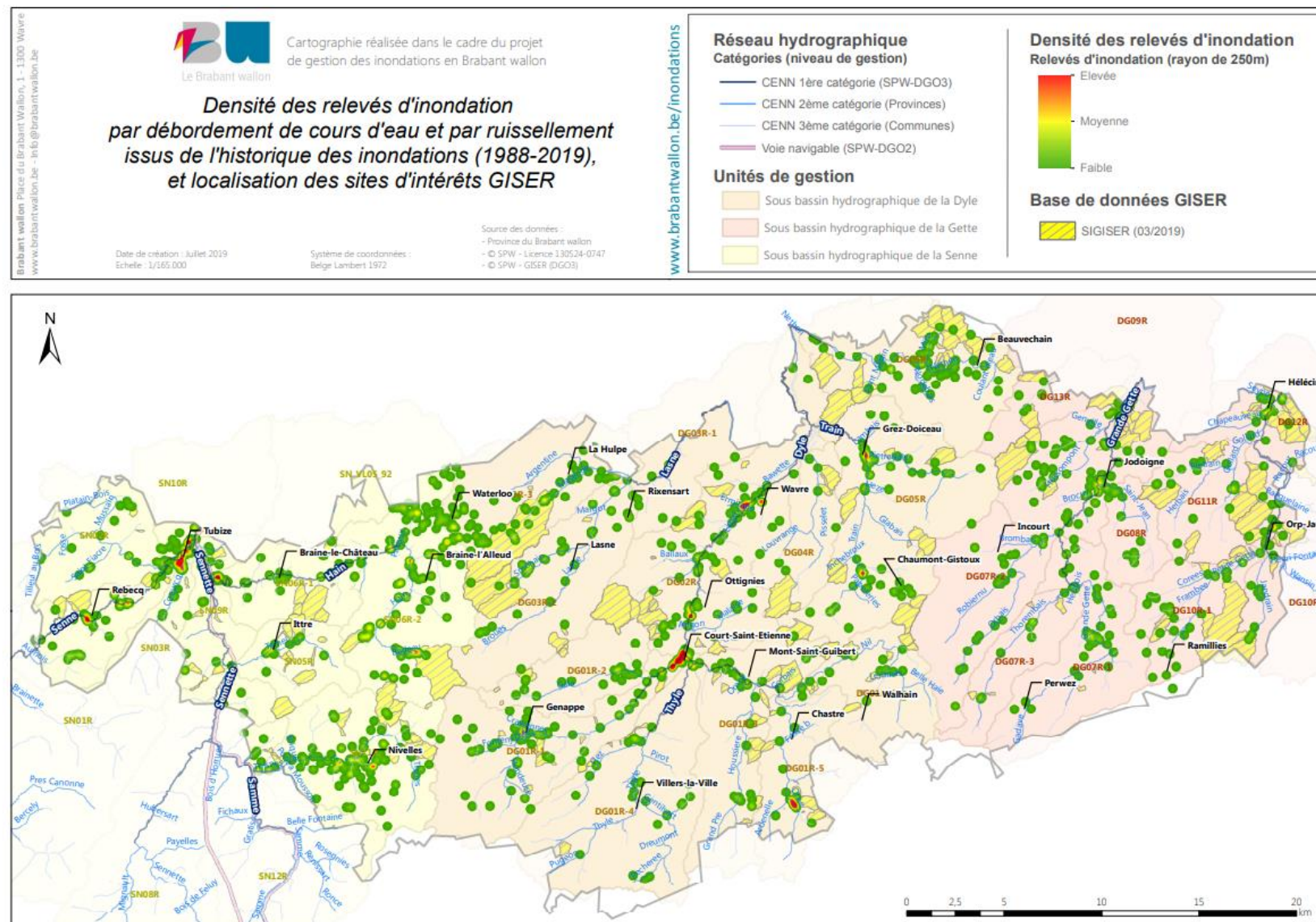
4.2. Part des surfaces agricoles au plan de secteur dans les communes du Brabant wallon



2.4. Etat de l'urbanisation des communes du Brabant wallon en 2016



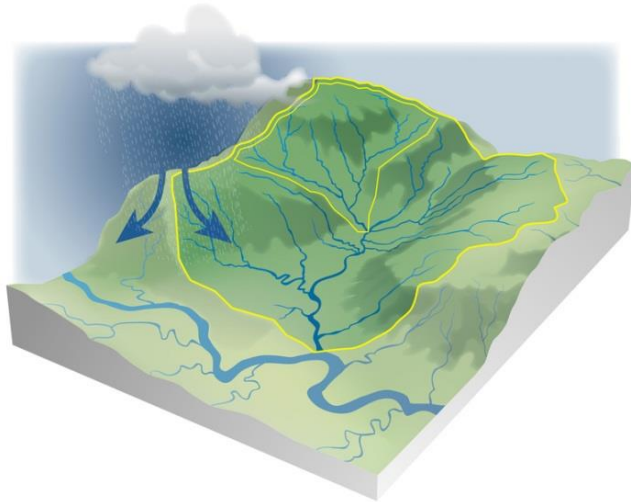
1. Le territoire du Brabant wallon et les inondations



➔ Réactivité/sensibilité du territoire très forte en BW !!

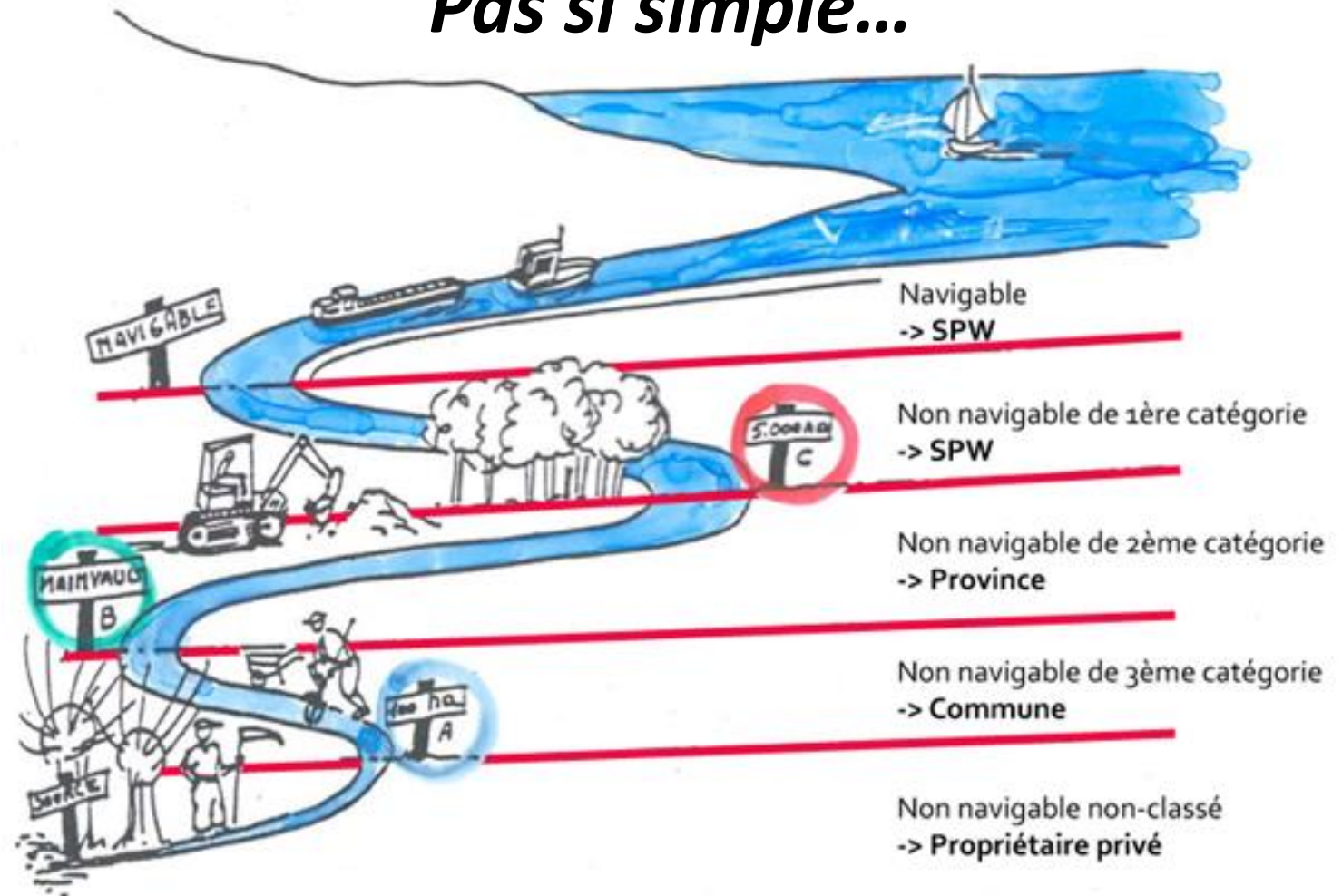
1. Le territoire du Brabant wallon et les inondations

*Un cours d'eau = un gestionnaire?
Pas si simple...*



Bassin versant en
Brabant wallon:

800 km de cours
d'eau non navigables
400 km de CENN 2



2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes

En 2010 et en 2011, la Province du Brabant wallon connaît des inondations importantes : 20 des 27 communes de la Province font face à des inondations importantes :

- **Par coulées de boues**
- **Par débordement de cours d'eau**

Une réflexion s'initie afin d'accélérer la mise en place d'actions sur le territoire tenant compte de la multiplicité des acteurs de l'eau et des spécificités de notre territoire.



Création
d'ouvrages de
rétention



Plateforme
provinciale de
gestion des
risques
d'inondation



Subventions à
destination des
Communes



Entretien des
cours d'eau



2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes



Axe 1:

Entretien
des cours
d'eau

- Anciennement → Mission d'hydraulique
- Aujourd'hui, on reconnaît une pluralité d'enjeux, dont découle une gestion intégrée
 - **Hydraulique**
 - **Écologique**
 - **Socio-récréatif**
 - **Économique.**
- Travaux de **curage** et d'**entretien** des cours d'eau et des bassins d'orage (travaux d'hiver)
- Travaux de **lutte** contre **l'envahissement** des cours d'eau et des berges par des **plantes invasives** (travaux d'été)
- **Interventions d'urgence**
- **Réfection des berges**



2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes



Axe 1:

Entretien
des cours
d'eau

- **Volonté d'accompagner nos Communes**
 - Visite annuelle des cours d'eau
- **Outil mis en place: Centrale de marché sous forme d'accord cadre**
 - Réalisation des travaux d'entretien, de curage ou de petites réparations aux CENN 3

Avantages:

 - Communes bénéficient des prix unitaires des marchés annuels
 - CSC rédigé par la Province
- Depuis 2022:
 - Élargissement aux petites réfection d'ouvrages (murs/ponts) et à l'entretien des bassins d'orage
 - Convention d'adhésion à la centrale de marché (durée indéterminée)
- **OPTION : Délégation de maîtrise d'ouvrage = Suivi technique par la Province du BW:**
 - Une aide/conseil à la définition des besoins ;
 - Un conseil à l'établissement du bon de commande ;
 - Le suivi de l'exécution des travaux proprement dite jusqu'à la réception.
- ➔ Contribution de 7% du montant TVAC des travaux (couvre partiellement coût réel, restant = PBW)

2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes



Axe 2:

Plateforme provinciale de gestion des risques d'inondations



- Centralisation de l'information
- État des lieux des ouvrages/études existants et en projet
- Lieu de partage
- Outils dédiés à la gestion des inondations

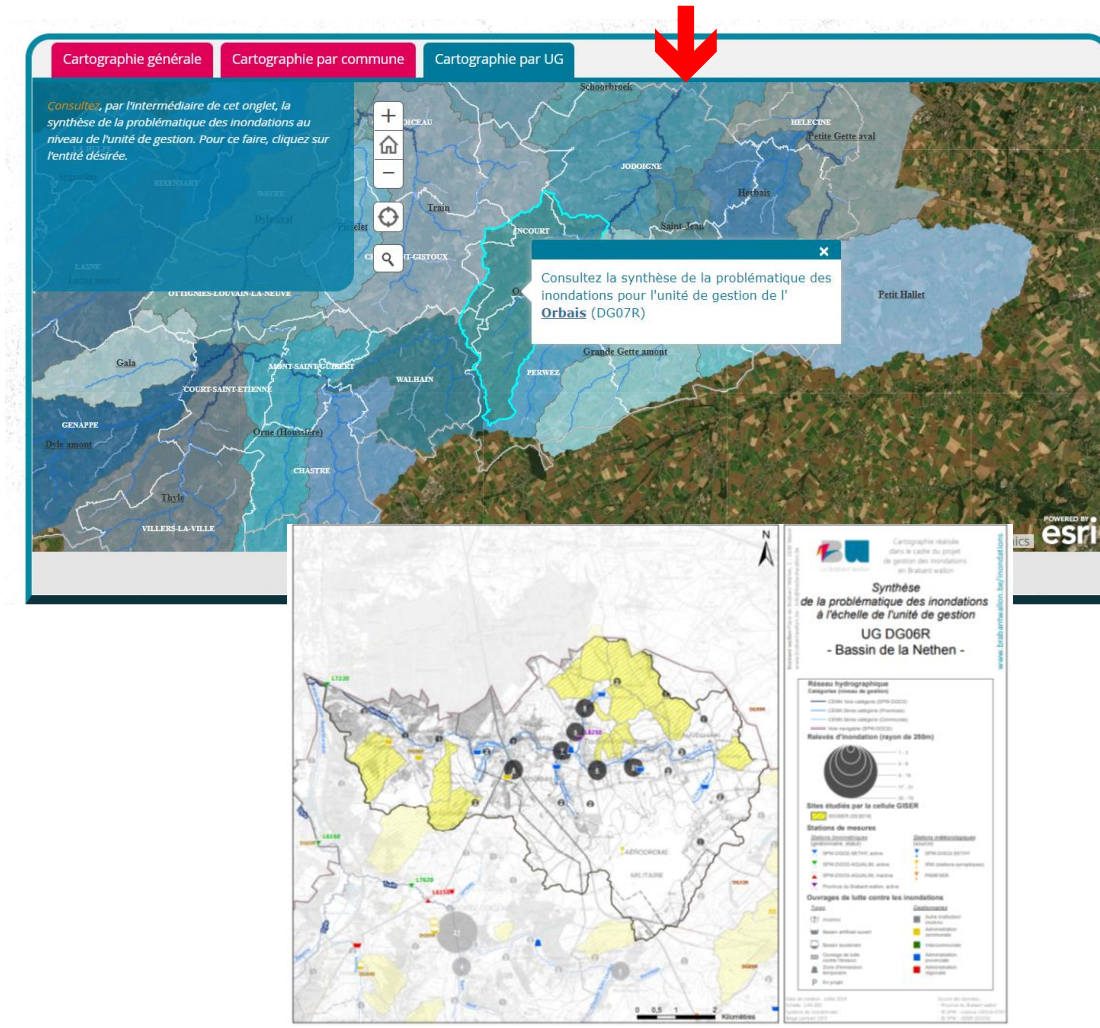
www.brabantwallon.be/inondations

[illegible]

CARTOTHÈQUE

Consultez les cartes informatives
et les applications dédiées aux
unités de gestion

Consultez les cartes informatives
et les applications dédiées aux
unités de gestion



2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes

Axe 2:

Plateforme provinciale de gestion des risques d'inondations

 LE RÔLE DE LA PROVINCE Prenez connaissance de notre politique en matière de lutte contre les inondations	 INFORMATIONS GÉNÉRALES Présentation des concepts généraux et spécifiques d'hydrologie et d'inondations
 OUTILS DE CALCULS HYDROLOGIQUES Ensemble d'outils de calculs pour vous aider dans l'élaboration de vos projets	 ANNUAIRE EN LIGNE Besoin d'un renseignement ? Trouvez rapidement l'interlocuteur privilégié
 SIGNALEMENT DES INONDATIONS Signalez-nous un événement inondation et suivez l'état des cours d'eau	 BIBLIOTHÈQUE INONDATIONS Consultez ou partagez des documents liés aux inondations et à leur gestion
 RÉFÉRENCIEMENT DES OUVRAGES Géoréférenciez un ouvrage de gestion de crues et ruissellement dont vous êtes gestionnaire	 CARTOTHÈQUE Consultez les cartes informatives et les applications dédiées aux unités de gestion



RÉFÉRENCIEMENT DES OUVRAGES

Géoréférenciez un ouvrage de gestion de crues et ruissellement dont vous êtes gestionnaire



Viewers

Le viewer permet de visualiser l'ensemble des ouvrages encodés sur la province du Brabant wallon. Cliquez sur un ouvrage pour afficher sa description.

Légende

Trier par : gestionnaire

- Bassin communal
- Bassin provincial
- Bassin régional
- Autre institution

Les Forges

Description	Gestionnaire	Travaux	Annexes
Administration provinciale			
TYPE :			
Système :			
D'ÉVACUATION :			
VANNE :			
DÉVERSOIR DE SORTIE :			
COURS D'EAU ASSOCIÉ :			
ORIGINE DE L'EAU :			

2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes



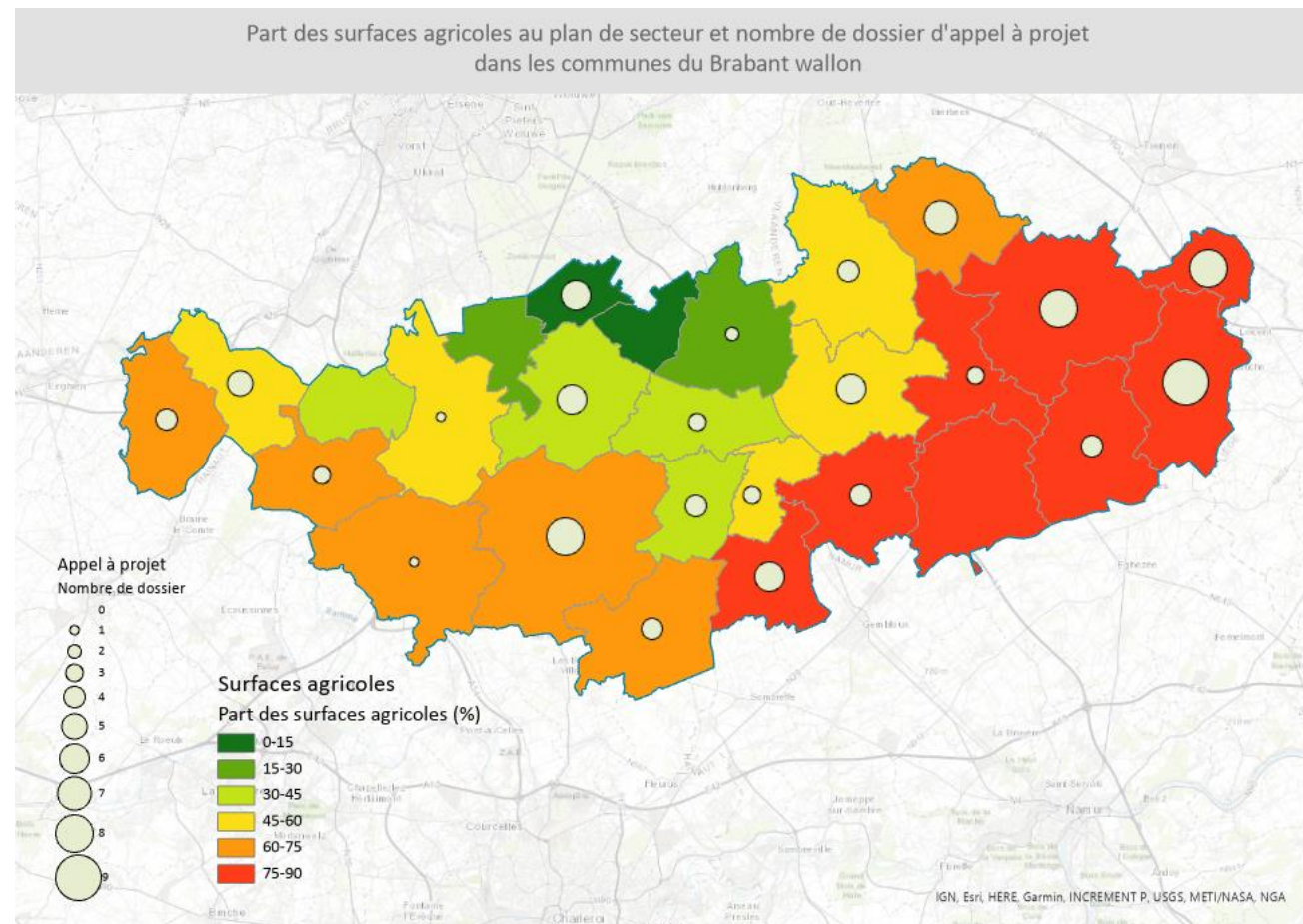
Axe 3:

Subventions à destination des Communes

L'aide aux communes par le biais du **subventionnement** :

- des ouvrages de lutte contre les inondations de type bassins d'orage et zones inondables
- des aménagements et du matériel nécessaires à la lutte contre les coulées de boues (jusqu'à 25.000 €/an/commune)

Ces subventions permettent d'accélérer les initiatives communales et de les soutenir financièrement



2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes



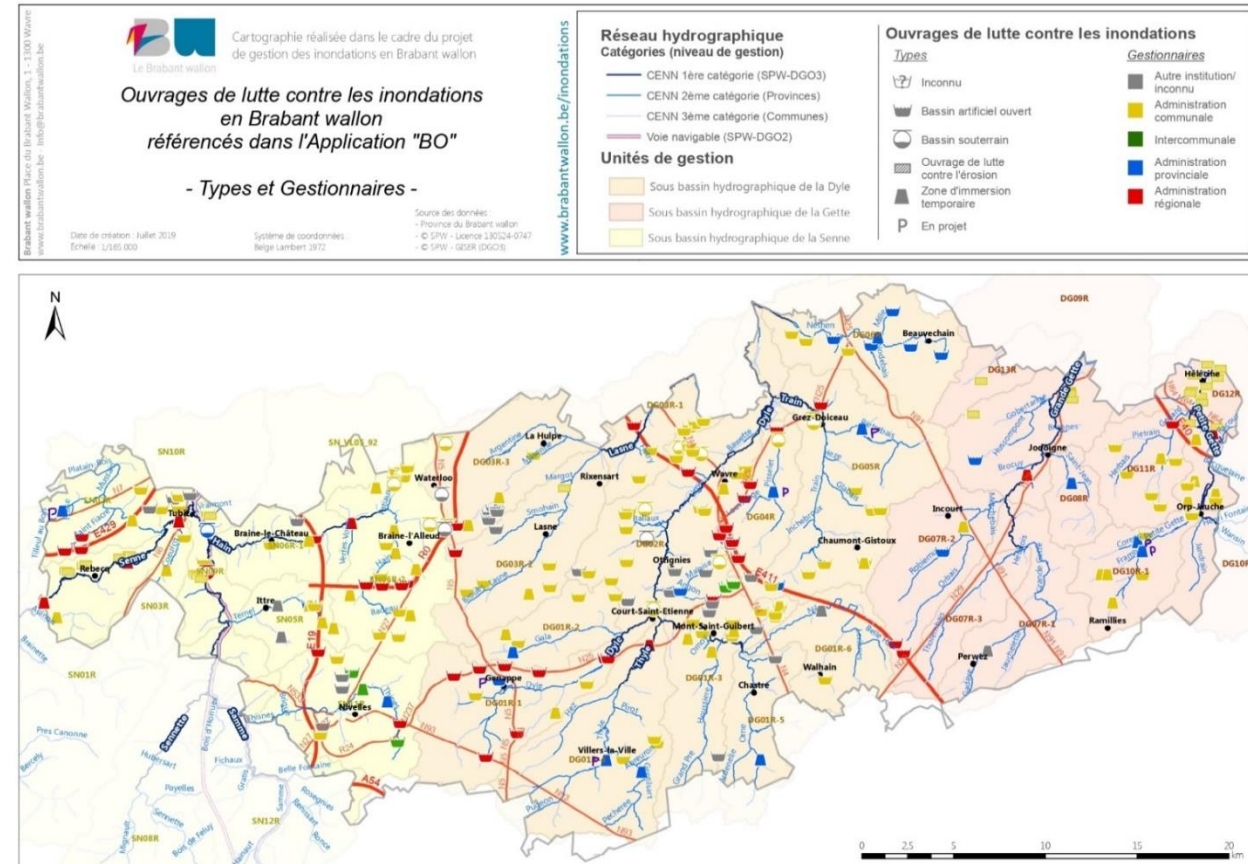
Axe 4:

Création
d'ouvrages de
rétention

La Province gère **17 ouvrages** de lutte contre les inondations totalisant un volume de rétention avoisinant **315.000 m³**.

8 projets sont en cours d'étude.

Quasi **tous les ouvrages ont été sollicités** au cours des mois de juin et juillet 2021.



2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes



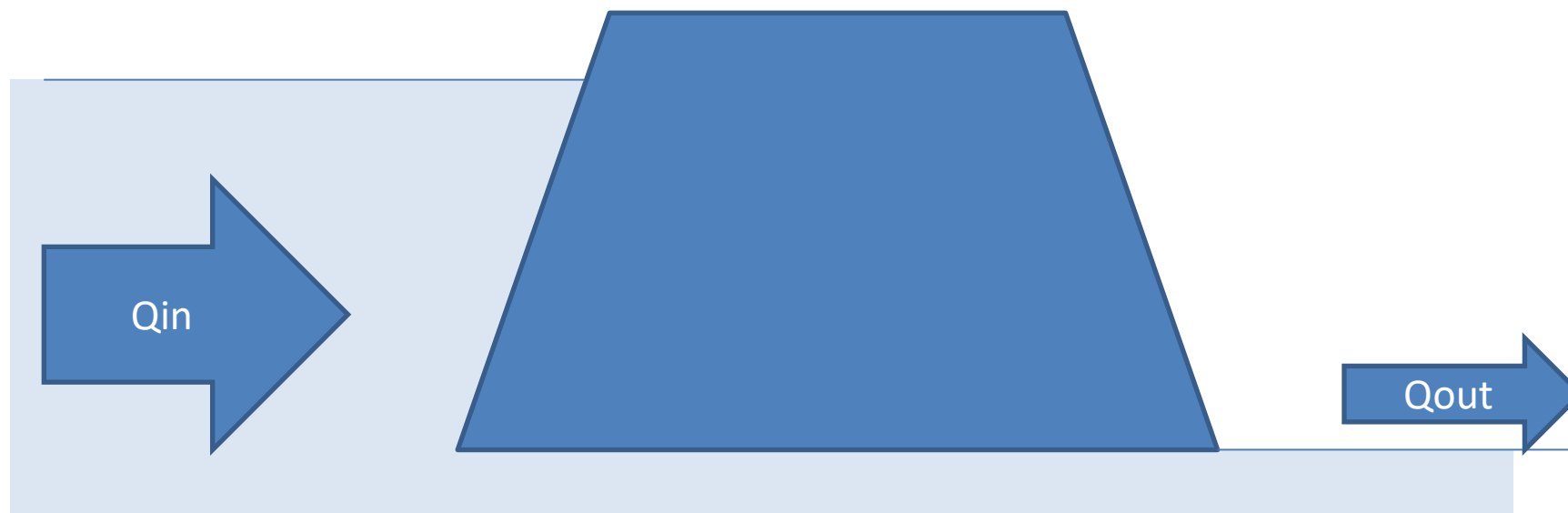
Axe 4:

Création
d'ouvrages de
rétention

- L'objectif d'un bassin d'orage ou d'une zone d'expansion de crue sur un cours d'eau vise à réduire le débit sur le cours d'eau en stockant temporairement le débit excédentaire.

Pour ce faire, on réduit la section de passage sur le cours d'eau (via une vanne, un pertuis, ...)
Le passage de l'eau est toujours possible même en temps de crue afin de maintenir un écoulement dans le cours d'eau et pour préserver la capacité de stockage de l'ouvrage.

➔ Pour les vannes manuelles, **il n'est donc pas nécessaire de fermer/manipuler la vanne par temps de crue**. Son ouverture est calibrée.



2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes



Axe 4:

Création
d'ouvrages de
rétention

Outil mis en place:

Accord-cadre à destination des 27 communes du Brabant wallon portant sur la **désignation d'un auteur de projet en vue de la réalisation d'ouvrages de lutte contre les inondations (crues et ruissellements)**.

Un accord-cadre est un marché public qui détermine, sur une période donnée, les modalités de passations de marchés subséquents avec un ou plusieurs opérateurs économiques. Ce type de marché est passé pour une durée maximale de 4 ans.

La procédure se divise en **2 étapes** :

- 1) **La passation d'un contrat global dans lequel on définit les modalités de consultation des entreprises avec lesquelles les accords-cadres ont été conclus**
- 2) **La passation de marchés subséquents qui font l'objet de formalités réduites. En effet, la situation juridique et les critères de sélection ont déjà été analysés.**

2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes

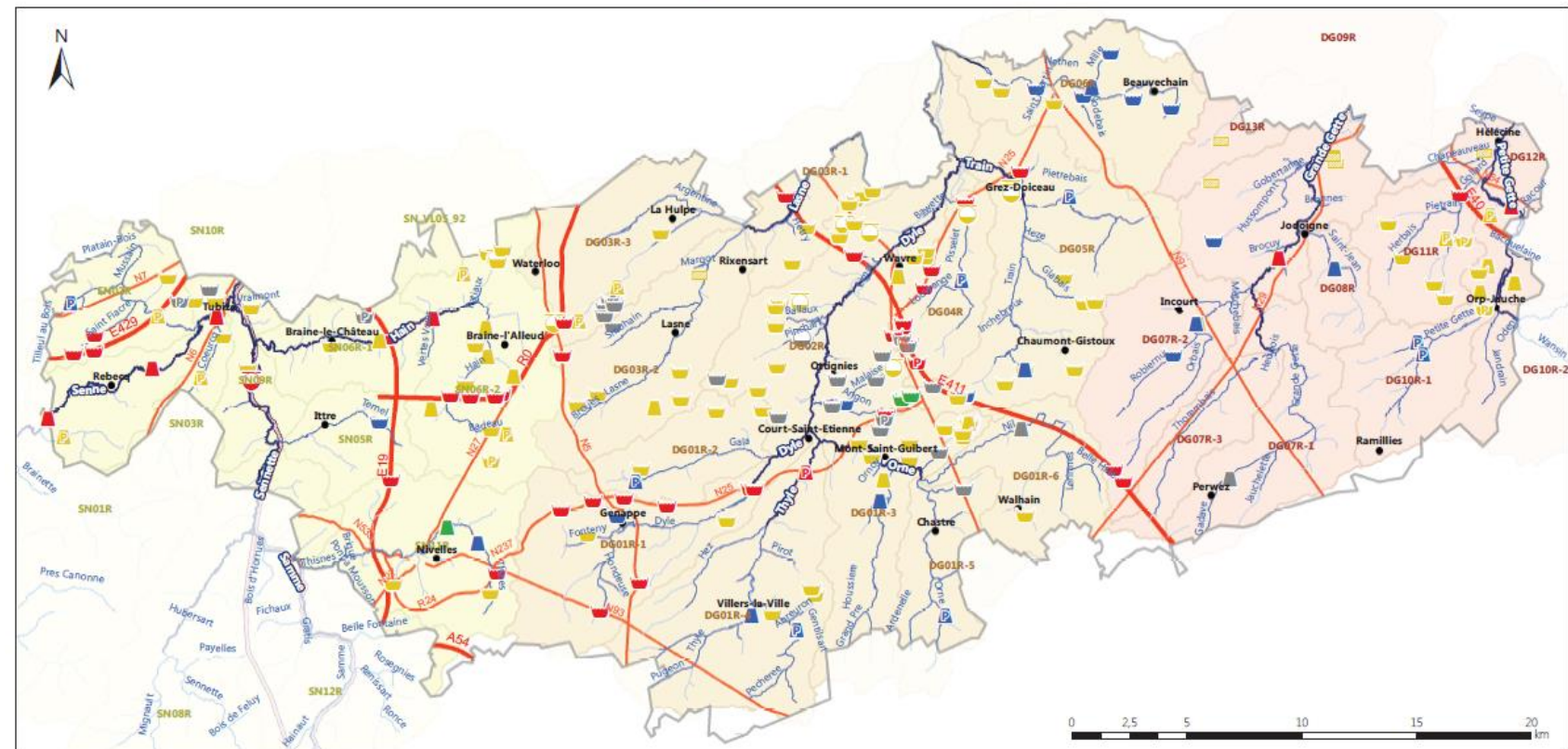
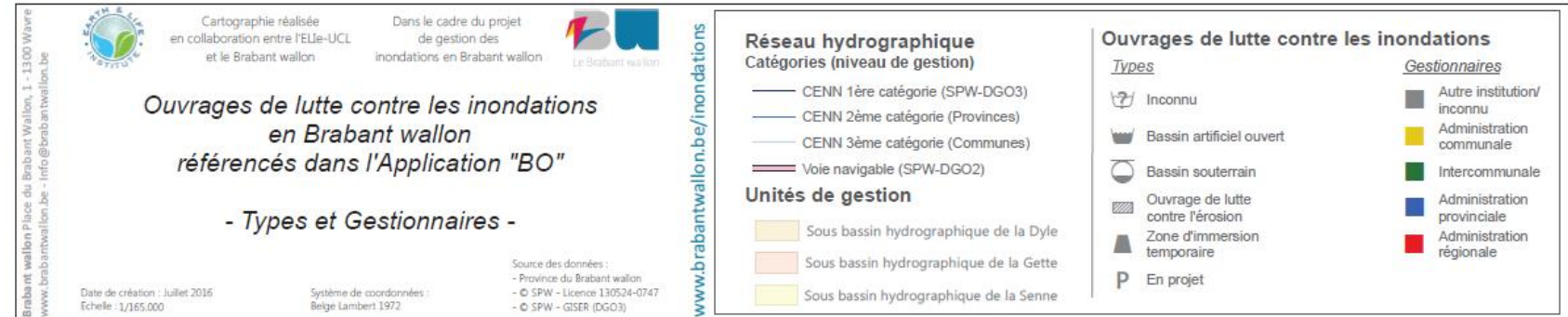
300 ouvrages sur le territoire

Dont 17 appartenant à la Province du BW et totalisant 315.000 m³.



Axe 4:

Création
d'ouvrages de
rétention



2. Une stratégie de lutte contre les inondations en 4 axes

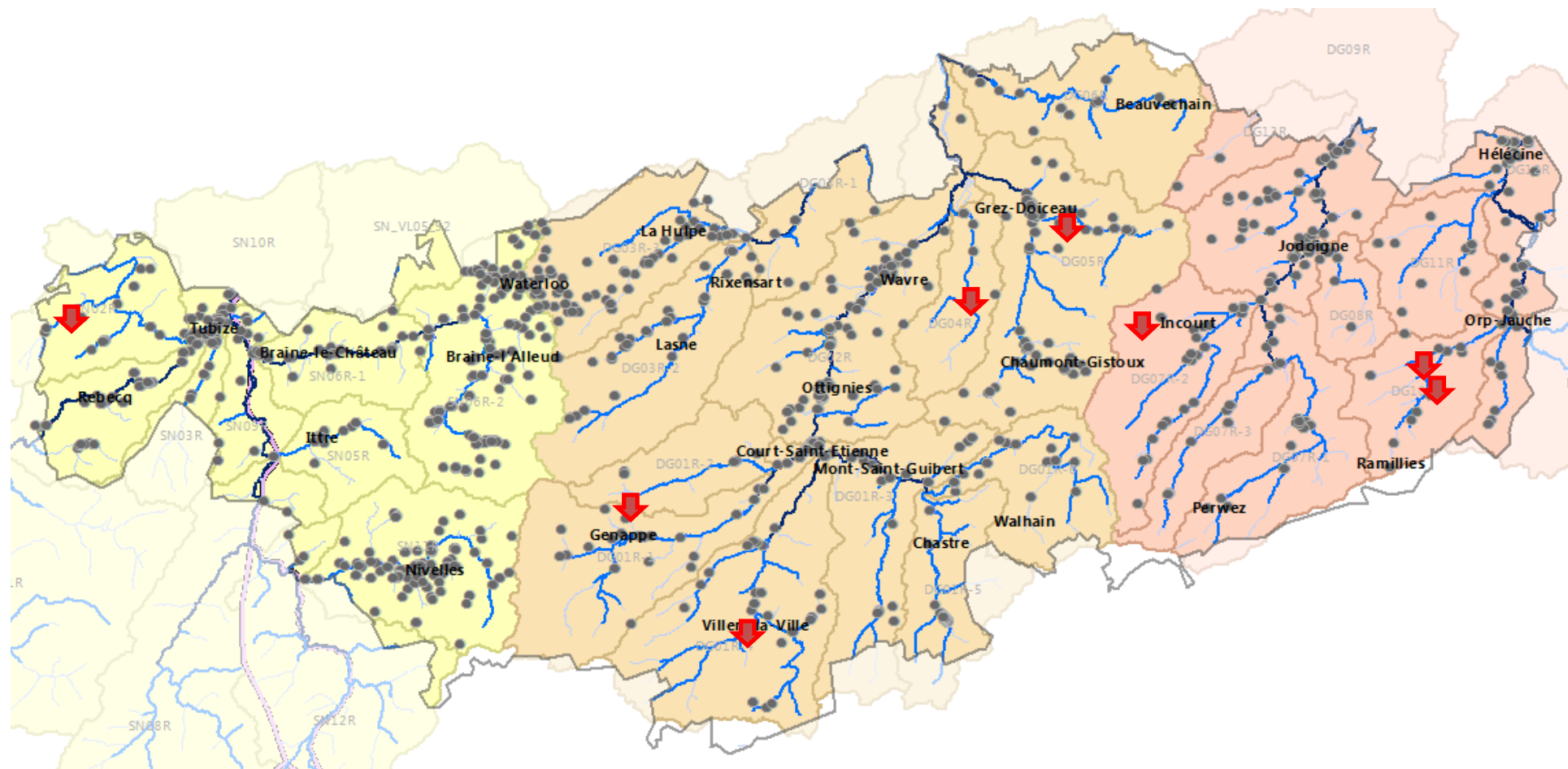
17 ouvrages à la Province du BW et totalisant 315.000 m³.

8 ouvrages à l'étude pour un volume supplémentaire avoisinant 230.000 m³.

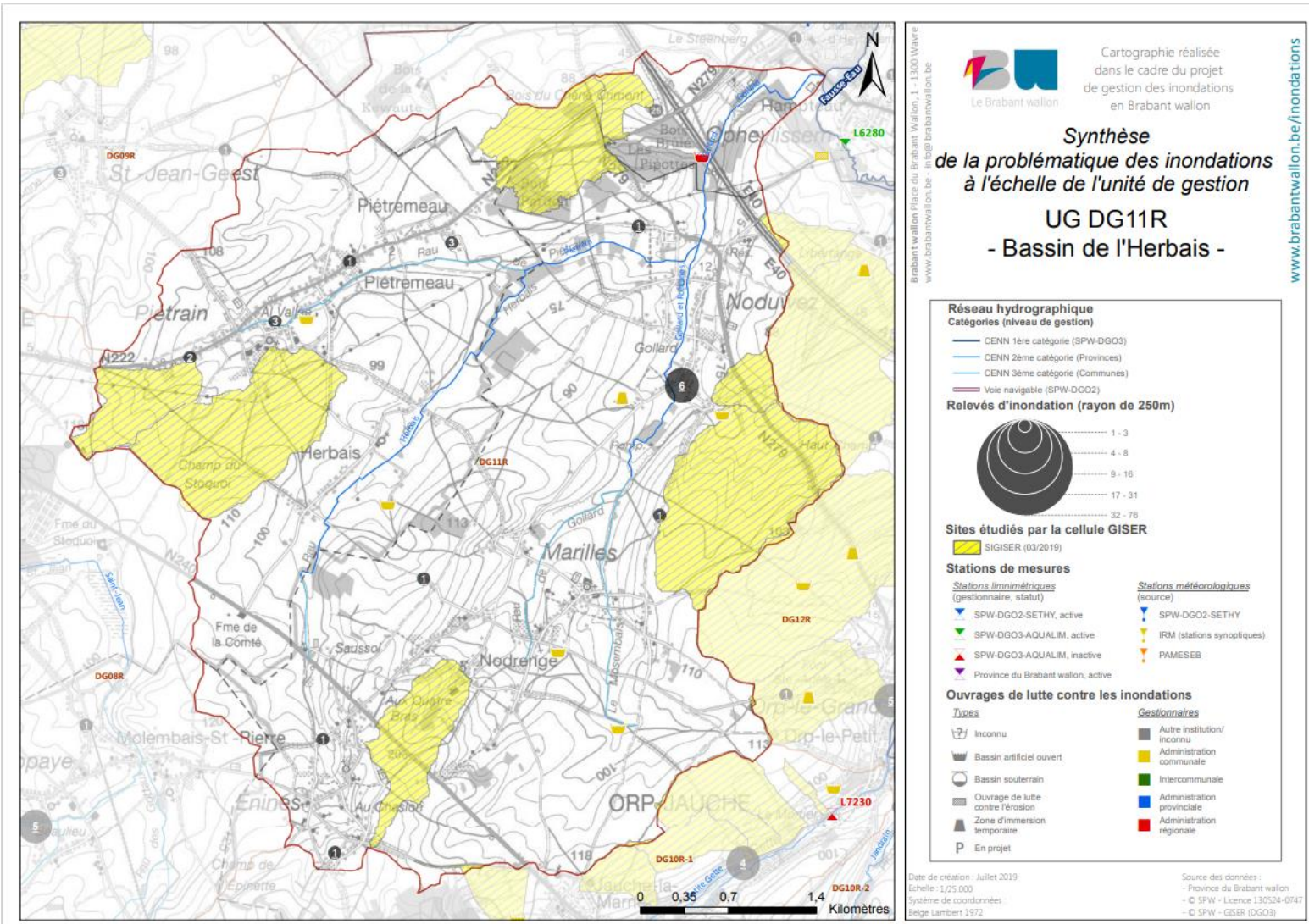


Axe 4:

Création
d'ouvrages de
rétention



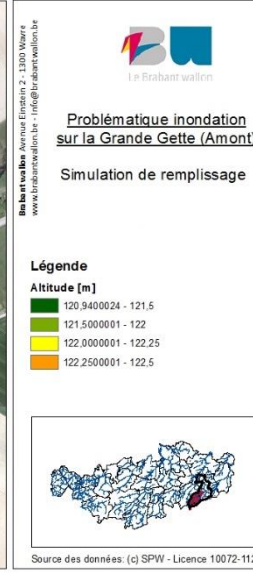
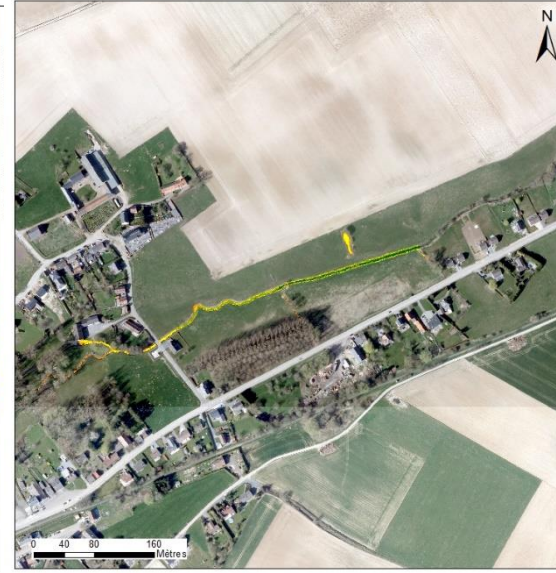
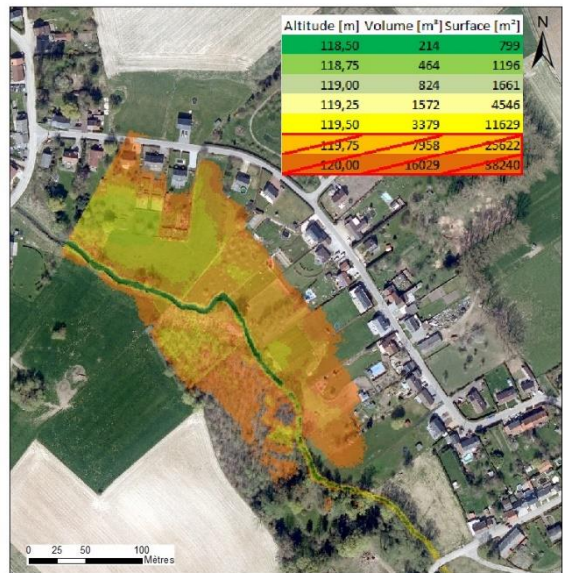
3. A la recherche des zones d'expansion de crue



Diagnostic à l'échelle du bassin versant

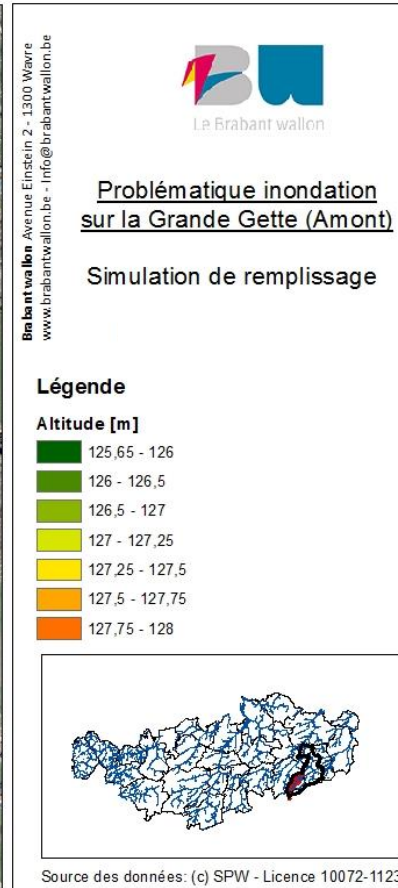
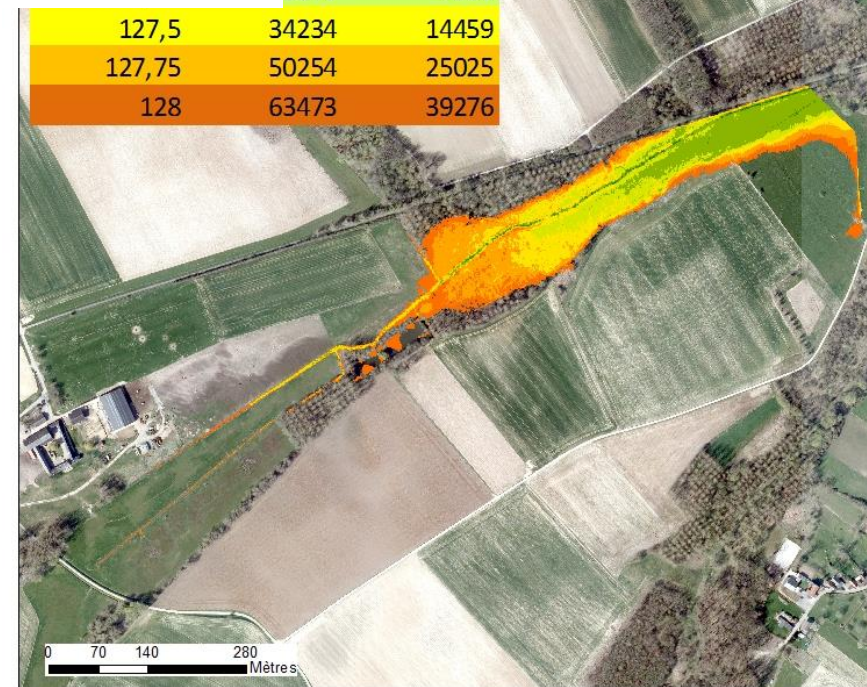
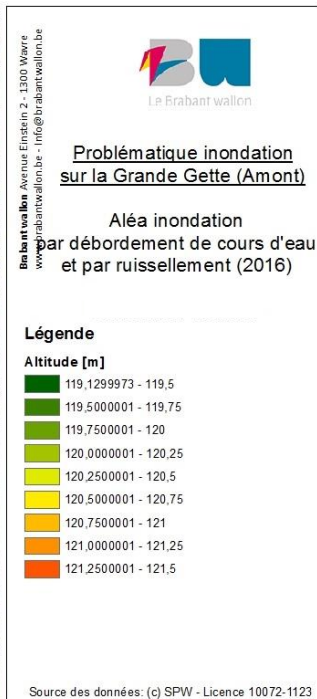
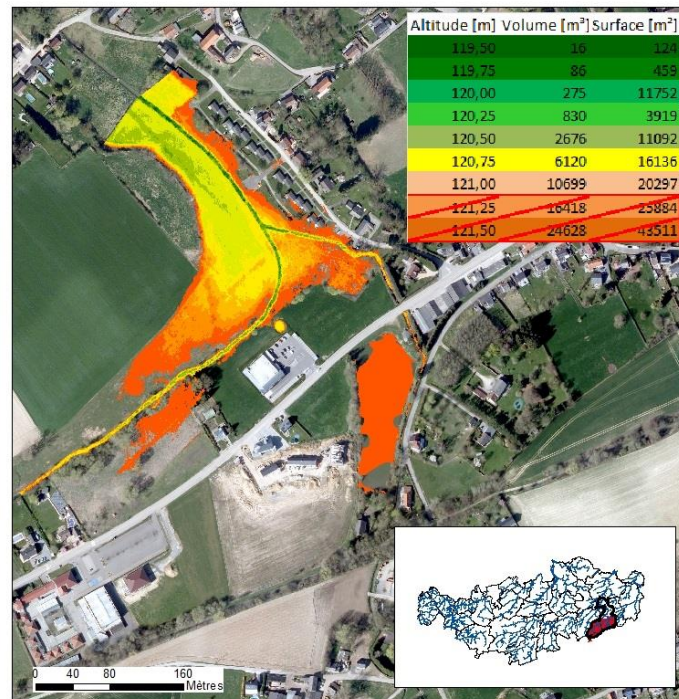
- Ouvrages existants (gestionnaire/volume/fonctionnalité de l'ouvrage)
- Données disponibles
- Problèmes rencontrés
- Etudes existantes

3. A la recherche des zones d'expansion de crue



Une **pré-étude** succincte est **réalisée par la PBW** afin d'évaluer les potentialités de rétention **sur le bassin versant et les contraintes pesant sur les sites**.

Elle sera suivi du lancement d'une étude hydrologique à l'échelle du bassin versant menée par un bureau d'étude extérieur.

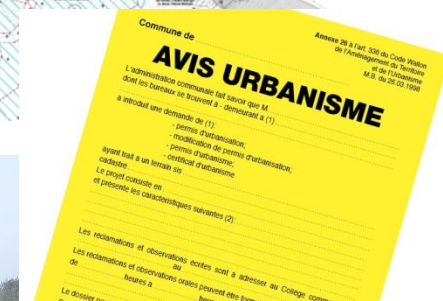
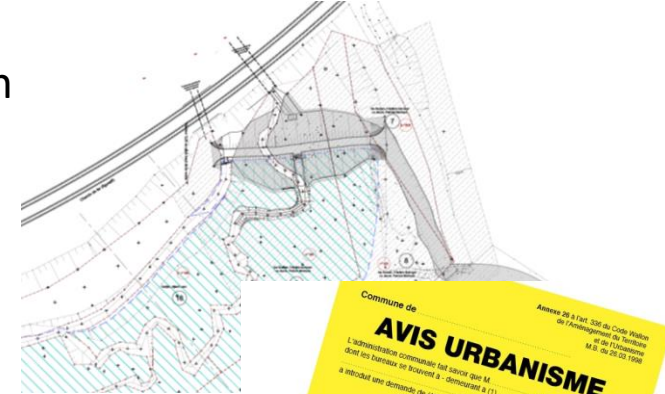
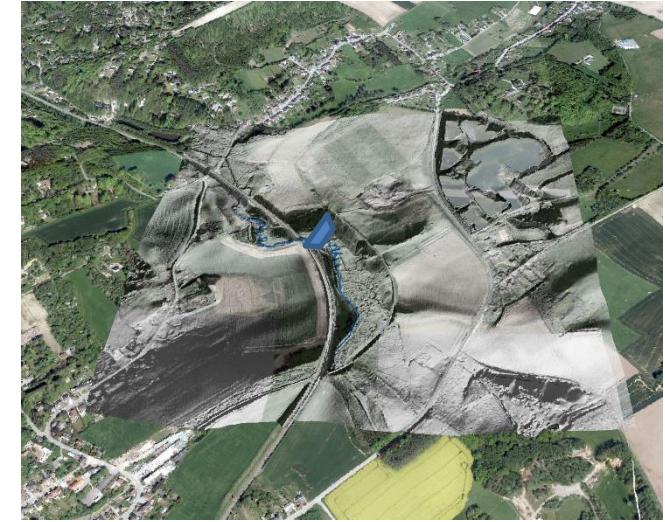


3. A la recherche des zones d'expansion de crue

20

La réalisation d'un ouvrage est un travail de longue haleine:

- Réalisation de l'étude liée à la conception de l'ouvrage;
- Négociations des droits fonciers :
 - Acquisition en pleine propriété pour cause d'utilité publique;
 - Servitude d'inondations;
 - Procédure en extrême urgence d'expropriation pour cause d'utilité publique (en dernier recours)
- Obtention des autorisations requises : permis d'urbanisme et concertations avec les autres administrations (Direction Nature Eaux et Forêts, Monuments et sites, ...)
- Réalisation des travaux;
- Gestion de l'ouvrage et son entretien.



3. A la recherche des zones d'expansion de crue

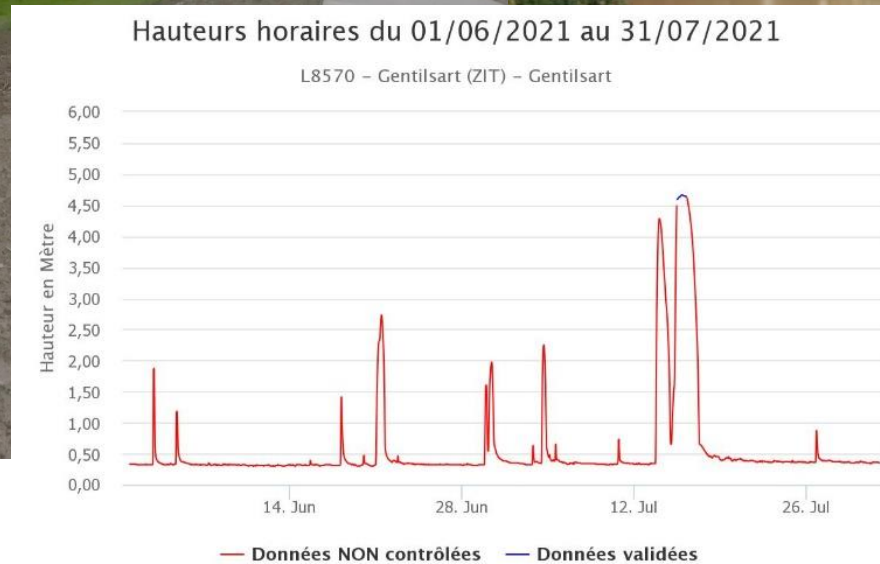
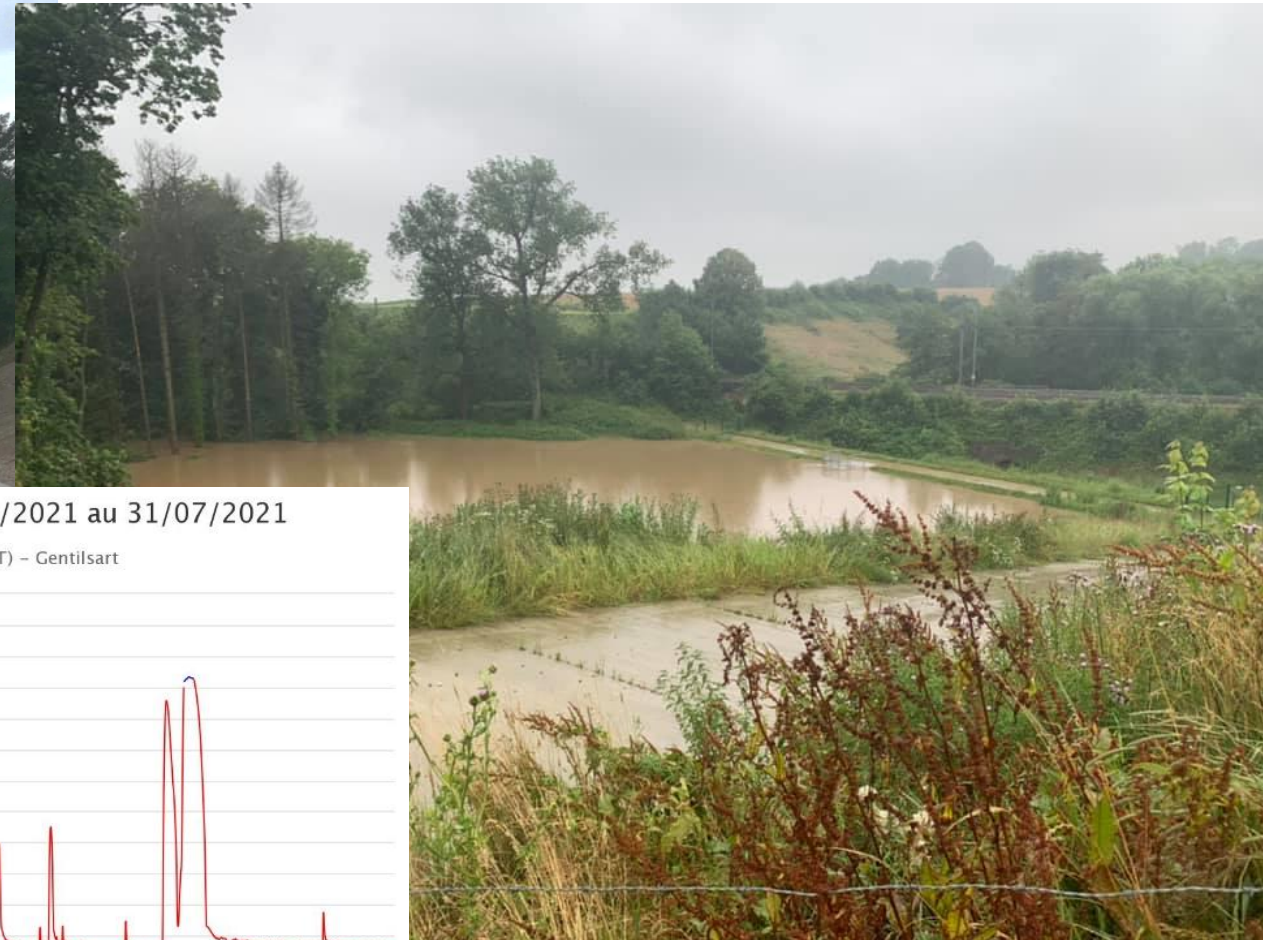
21

Villers-la-Ville

ZEC du Gentilsart

Volume théorique : 27.400 m³ (avant mise en charge du déversoir)

Volume maximum : 48.000 m³ (sommet de la digue)



4. Exemple d'ouvrage combinant enjeux inondations et biodiversité



Les sites de retenues d'eau associent:

- **la gestion hydraulique**
- la conservation de la nature
- l'intégration paysagère.

L'un de nos ouvrages est reconnu depuis près de 20 ans comme un haut lieu de l'ornithologie et permet de faire la connexion entre 2 réserves domaniales du Service Public de Wallonie.

Ainsi 119 espèces ont été observées sur le bassin d'orage du Nodebais à Beauvechain.

Des opérations de sensibilisation et de médiatisation sont régulièrement opérées afin de promouvoir l'intérêt de ces ouvrages et sensibiliser la population à la richesse de ces milieux et de ces sites de retenues d'eau « naturel ».



5. Les inondations de l'été 2021: constats et retours d'expérience

Constats :

- **Succession** de nombreux évènements orageux intenses, dont notamment ceux du :
 - 02/06
 - 03/06
 - 18/06
 - 21/06
 - 30/06
 - 04/07
 - ...
- Évènement **extrême** des 14/15 juillet
- **Conséquences et dégâts majeurs** :
 - Débordement des cours d'eau
 - Coulées de boue
 - Saturation du réseau d'égouttage
 - Nombreux dommages aux biens privés et publics
 - Forte sollicitation des services de secours et des pouvoirs publics
 - Fort impact psychologique, en particulier pour les personnes sinistrées (caractère répétitif + exceptionnel)
 - ...

5. Les inondations de l'été 2021: constats et retours d'expérience

Quelques chiffres et illustrations :

Gemotiepias lae gni la N / 2021
Monument - 16/07/2021
- 15/07/2021



5. Les inondations de l'été 2021: constats et retours d'expérience

Constats :

- La **quasi-totalité des ouvrages de rétention** du Brabant wallon est mobilisée au maximum de ses capacités.

Les déversoirs de sécurité se mettent en fonctionnement

Certains ouvrages voient leur digue dépassée

- Évènement **extrême** des 14/15 juillet
- **Conséquences et dégâts majeurs :**
 - Débordement des cours d'eau
 - Coulées de boue
 - Saturation du réseau d'égouttage
 - Nombreux dommages aux biens privés et publics
 - Forte sollicitation des services de secours et des pouvoirs publics
 - Fort impact psychologique, en particulier pour les personnes sinistrées (caractère répétitif + exceptionnel)
 - ...

5. Les inondations de l'été 2021: constats et retours d'expérience

Quelques points d'attention :

- Évènements météorologiques **exceptionnels** : T20, T50, T100, T200 => fonction **intensité/durée/fréquence**
- **Record de précipitations** pour période estivale avec > 400 mm (moyenne: 234 mm, précédent record 362 mm), record pour un mois de juillet avec 166 mm (moyenne: 76 mm, précédent record 134 mm), record du nombre de jours de précipitations > 20 mm
- Évènements météo à considérer individuellement **ET** parmi un ensemble d'autres évènements



Statistiques des précipitations extrêmes des communes belges

Chastre (INS 25117)

1. Niveau de retour estimé pour une durée de précipitations de 10 minutes à 30 jours (lignes) et une période de retour de 2 à 200 années (colonnes). Unités : mm.

Durée	Période de retour (années)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
10 min	7.6	10.9	13.4	14.9	16.0	16.9	17.6	18.9	19.8	21.6	23.0	26.5
20 min	10.9	15.7	19.3	21.5	23.1	24.3	25.4	27.1	28.5	31.1	33.0	38.0
30 min	12.9	18.8	23.2	25.8	27.8	29.4	30.7	32.8	34.5	37.7	40.0	46.1
1 h	16.1	22.5	27.3	30.2	32.3	34.0	35.4	37.7	39.5	43.0	45.5	52.1
2 h	19.2	26.5	31.9	35.1	37.5	39.4	41.0	43.6	45.6	49.5	52.3	59.6
3 h	21.3	29.3	35.3	38.9	41.5	43.6	45.3	48.1	50.4	54.6	57.7	65.7
6 h	25.7	34.0	40.1	43.8	46.5	48.7	50.5	53.4	55.7	60.0	63.2	71.3
12 h	31.3	41.3	48.6	53.0	56.2	58.8	60.9	64.4	67.1	72.2	76.0	85.6
1 j	38.6	50.0	58.3	63.1	66.7	69.5	71.8	75.5	78.4	83.9	87.9	97.9
2 j	48.9	62.6	72.2	77.9	81.9	85.0	87.6	91.8	95.1	101.1	105.4	116.3
3 j	52.1	66.6	76.7	82.5	86.7	90.0	92.6	96.9	100.2	106.3	110.7	121.5
4 j	56.6	72.1	82.7	88.9	93.2	96.6	99.4	103.8	107.2	113.5	118.0	129.1
5 j	64.2	81.0	92.4	99.0	103.6	107.2	110.1	114.8	118.4	125.1	129.8	141.4
7 j	73.9	92.1	104.4	111.3	116.2	120.0	123.1	128.0	131.8	138.7	143.7	155.6
10 j	88.0	108.5	122.1	129.8	135.2	139.4	142.7	148.1	152.2	159.7	164.9	177.7
15 j	106.6	130.5	146.2	154.9	161.0	165.7	169.5	175.5	180.1	188.4	194.3	208.3
20 j	124.1	152.0	170.1	180.2	187.1	192.5	196.8	203.6	208.8	218.2	224.7	240.4
25 j	132.3	162.0	181.1	191.6	198.9	204.5	209.1	216.1	221.5	231.2	238.0	254.1
30 j	154.7	186.5	206.9	218.1	225.9	231.8	236.5	244.0	249.7	259.8	267.0	283.8

5. 5. Les inondations de l'été 2021: constats et retours d'expérience

27

Quelques chiffres et illustrations :

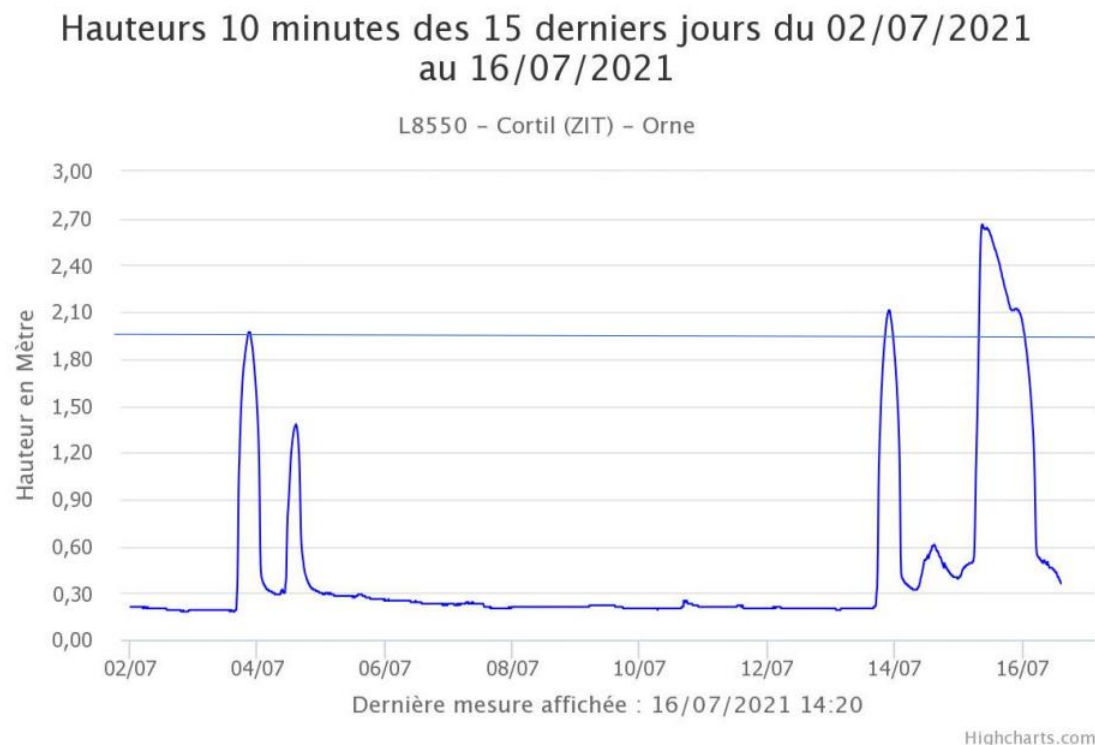
Chastre

ZEC de Cortil-Noirmont

Volume théorique : 10.400 m³ (avant mise en charge du déversoir)

Volume de rétention atteint le 02-03/06/2021 : 16.000 m³ pour 2,60m de hauteur d'eau

Le 15 juillet : Heau = 2,63 m



6. Lutte multi-niveaux et multi-acteurs

Quelques points d'attention :

- **Facteurs climatiques aggravants :**
 - Plusieurs années d'été secs impactant la structure et la qualité des sols
 - Un printemps assez tardif avec un démarrage de la végétation + lent
 - Succession d'évènements orageux/pluvieux prédisposant les suivants et accentuant leurs effets néfastes :

Exemple - Parcellaire agricole :

- **1^{er} orage :** Phénomène de **splash** (détachement des particules de terres) → Exportation de la terre par **coulées boueuses** (particules agrégées mixant eau/terre) → Proportion de **boues +++** et création de chemins préférentiels d'écoulement d'eau avec phénomène de **BATTANCE/GLACAGE/LISSAGE** des sols (croûte)

→ EROSION + RUISSELLEMENT

- **2^{ème} orage et suivants :** Phénomène de **splash** plus faible car sol lissé (+ saturation) → **Infiltration** plus faible → exportation de terre plus faible → **ruissellement** plus rapide et plus important → eaux de ruissellement en **quantité +++** alimentent directement les CE (temps de réponse dans les BV très courts)

→ RUISSELLEMENT

6. Lutte multi-niveaux et multi-acteurs

Que faire ?

- **Gestionnaire des CE** : Prévention dans et le long des cours d'eau (entretien, curage, etc.) et création de zones de retenue → Mesures complémentaires indispensables
- **NÉCESSITÉ D'UN TRAVAIL TERRITORIAL** → Conditionne toute réussite

→ **Gérer l'eau là où elle tombe !!! Impossible de la gérer uniquement dans le CE (trop tard)**

Superficie BW = 1090 km² >< CENN = 800 km = 4 km²

- Combinaison de solutions **de l'amont vers l'aval** :
 - Sur les terres agricoles - gérer le ruissellement et les coulées boueuses :
 - **Agriculteurs** = acteurs centraux de la gestion des territoires
 - **WIN-WIN** : Services par rapport à la gestion de l'eau et réduire les pertes en terre sur leurs parcelles (outil de travail)
 - **Points d'attention et d'amélioration cruciaux** : Eviter le regroupement de parcelles, retourner vers un damier de cultures, replacer des haies, des arbres, maximiser à très large échelle les MAE, les mesures antiérosives, les petits stockages in-situ, les fossés, toutes les mesures favorisant le ralentissement de l'eau, etc.
 - Chiffre très interpellant : Seuls **15%** des recommandations GISER sont effectivement mises en place
 - **GRANDE MARGE DE PROGRESSION**

7. Conclusion

- Le Brabant wallon a été fortement touché en juin et juillet 2021 par des **événements exceptionnels** (fréquence et intensité)
- La **succession** des épisodes pluvieux/orageux a créé des conditions particulières **accentuant leurs effets néfastes**
- L'occupation du sol du Brabant wallon en fait un territoire à la fois hautement **REACTIF** et **SENSIBLE** face aux inondations
- Seules, les mesures de prévention le long des cours d'eau ne pourront jamais suffire face aux événements extrêmes
→ Nécessité d'une lutte **TERRITORIALE** et à **TOUS** les niveaux de pouvoir → **Gérer la pluie là où elle tombe**

1

Gestionnaire de cours d'eau :
maximiser la prévention le long des cours d'eau et créer des zones de retenue

2

Grande marge de progression sur les territoires agricoles
→ Seulement 15% des aménagements GISER sont réellement mis en place

3

Adapter/Limiter/Interdire l'urbanisation dans les zones sensibles
→ Limiter l'imperméabilisation des surfaces, gérer l'eau à la parcelle, préserver les zones tampons naturelles...

4

Protections individuelles du citoyen
→ Préparer l'habitat sensible par la mise en place de mesures de protection

7. Conclusion

- **Série d'outils existants et nouvellement proposés pour la gestion technique et administrative des CE et BO :**

- Plateforme inondations
- Accord Cadre pour les BO (étude du projet)
- Visite Annuelle des Cours d'eau
- Centrale de marché pour la gestion des CENN 3
- Délégation de maîtrise d'ouvrage pour le suivi des travaux
- Pré-étude de faisabilité
- Aides financières :
 - Appel à projet coulées de boue
 - Subventionnement pour la réalisation d'ouvrages sur les cours d'eau de 2ème et 3ème catégorie

- **Sensibilisation des différents acteurs autour de cette thématique**

<https://storymaps.arcgis.com/stories/226708bb37744e438a84d6c575486b1d>