

PRÉFET  
DE LA MEUSE

**Étude hydrologique préalable à une étude hydraulique afin de déterminer les zones inondables des vallées de la Chiers, de la Thinte, du Loison, de la Thonne et de l'Othain**

**Note de synthèse**

Date : 20/02/2020

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>POINTS DE CALCUL POUR L'ETUDE HYDROLOGIQUE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DONNEES MOBILISEES (DEBIT ET PLUIE).....</b>	<b>5</b>
2.1	STATIONS HYDROMETRIQUES EXPLOITABLES .....	5
2.2	DONNEES PLUVIOMETRIQUES JOURNALIERES EXPLOITABLES .....	8
2.3	DONNEES SHYREG.....	11
<b>3</b>	<b>METHODOLOGIE PROPOSEE POUR L'ETUDE HYDROLOGIQUE.....</b>	<b>15</b>
3.1	DEFINITION DES CORRECTIONS A APPLIQUER SUR LES QUANTILES SHYREG PAR INTERCOMPARAISON AU DROIT DES STATIONS HYDROMETRIQUES	15
3.2	AJUSTEMENT DES DIFFERENTS APPORTS AU DROIT DES CONFLUENCES .....	17

### Table des illustrations

Figure 1 :	Points de calculs pour l'étude hydrologique selon le CCTP .....	3
Figure 2 :	Carte de localisation des points de calcul pour l'étude hydrologique vs Périmètres des communes couvertes par une modélisation hydraulique .....	4
Tableau 3 :	Liste des stations hydrométriques exploitables sur le bassin versant d'étude .....	6
Figure 4 :	Carte de localisation des stations hydrométriques exploitables pour l'étude hydrologique.....	7
Tableau 5 :	Liste des postes pluviométriques Météo France exploitables sur le bassin versant d'étude.....	8
Tableau 6 :	Liste des postes pluviométriques belges à proximité du bassin versant d'étude .....	8
Tableau 7 :	Liste des postes pluviométriques luxembourgeois à proximité du bassin versant d'étude .....	9
Figure 8 :	Carte de localisation des postes pluviométriques exploitables pour l'étude hydrologique .....	10
Figure 9 :	Exemple des quantiles SHYREG sur la Chiers (à proximité du point de calcul 17).....	11
Figure 10 :	Comparaison entre les données SHYREG et les résultats issus d'ajustements de Gumbel au droit des stations hydrométriques.....	13
Figure 11 :	Carte de localisation les points de calcul SHYREG.....	14
Figure 12 :	Comparaison des lames d'eau précipitées et ruisselées .....	16
Figure 13 :	Exemple de quantiles de crue à Brebières (Shyreg – Gradex esthétique) – crues automne-hiver .....	17
Figure 14 :	Illustration de la construction d'un hydrogramme d'apport par différence (retravaillé à partir d'une figure de « Estimation de la crue centennale pour les PPRI ») .....	18
Figure 15 :	Carte des apports à ajuster selon le cours d'eau modélisé .....	19

Cette note a pour objectif de produire un état des lieux rapide des données collectées, et de décrire la méthodologie proposée pour l'étude hydrologique. Il est attendu de déterminer les débits caractéristiques des bassins versants de la Chiers, de la Thinte, du Loison, de l'Othain et de la Thonne pour des périodes de retour de 2 ans, 5 ans, 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans, 100 ans, 200 ans et 1000 ans.

## 1 POINTS DE CALCUL POUR L'ETUDE HYDROLOGIQUE

Selon le CCTP, **20 points de calcul** sont attendus sur les différents cours d'eau étudiés :

ID	Nom_commun	Description	Riviere
1	Damvillers		La Thinte
2	Peuvilliers		La Thinte
3	Jametz	confluence du Loison et de la Thinte	le Loison
4	Juvigny sur Loison		le Loison
5	Han-lès-Juvigny	station hydrométrique	le Loison
6	Houdelaucourt sur Othain		l'Othain
7	Duzey		l'Othain
8	Saint Laurent sur Othain		l'Othain
9	Marville		l'Othain
10	Othe	station hydrometrique	l'Othain
11	Velosne	entree de la Chiers dans le département	la Chiers
12	Ecouviez	confluence de la Chiers et du Ton	la Chiers
13	Villecloye	confluence de la Chiers et de l'Othain	la Chiers
14	Thone les Prés	confluence de la Chiers et de la Thonne	la Chiers
15	Quincy-Landzécourt	confluence de la Chiers et du Loison	la Chiers
16	Chauvency le Chateau	station hydrometrique	la Chiers
17	Olizy sur Chiers		la Chiers
18	Olizy sur Chiers	sortie de la Chiers du département	la Chiers
19	Ecouviez	Le Ton à Ecouviez / station hydrometrique	le Ton
20	Thonnelle		la Thonne

Figure 1 : Points de calculs pour l'étude hydrologique selon le CCTP

**2 points complémentaire sur l'Othain (601 et 602) et 3 points complémentaires sur le Loison (301, 302 et 303).** Ces ajouts concernent les parties amont des 2 sous-bassins versants afin d'injecter des débits sur l'ensemble des linéaires couverts pas une modélisation hydraulique.

**1 point complémentaire est également retenu sur l'amont de la Thonne(201).**

*Nota : la station hydrométrique d'Ecouviez sur le Ton semble localisé en amont de la commune et devrait donc être suffisante.*



## POINTS DE CALCUL POUR L'ETUDE HYDROLOGIQUE



PRÉFET  
DE LA MEUSE

### Légende

Points de calcul

- points CCTP
- points complémentaires
- Cours d'eau
- Departement\_55

Principaux cours d'eau

- La Chiers
- La Meuse
- La Thinte
- Le Loison
- L'Othain
- Ruisseau la Thonne
- Bassin versant de la Chiers
- Perimetre des communes du PPRI

Date : 05/02/2020  
Source : DDT 55



5000 0 5000 m

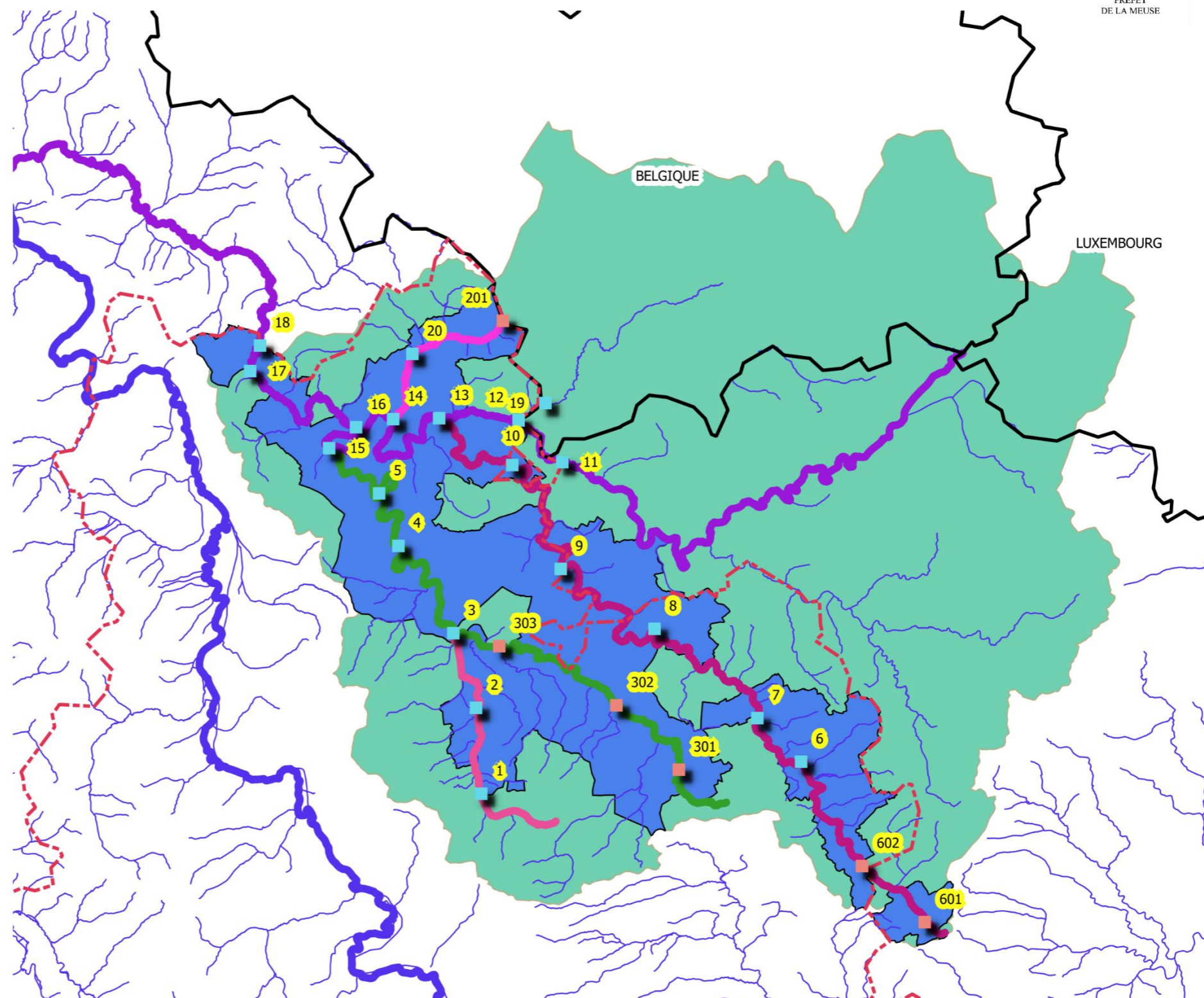


Figure 2 : Carte de localisation des points de calcul pour l'étude hydrologique vs Périmètres des communes couvertes par une modélisation hydraulique

## 2 DONNEES MOBILISEES (DEBIT ET PLUIE)

### 2.1 STATIONS HYDROMETRIQUES EXPLOITABLES

**4 stations hydrométriques** sont présentes **sur la Chiers à l'échelle de la zone d'étude**, avec notamment **3 stations localisées en amont du point d'entrée de la Chiers dans le département de la Meuse (Longlaville, Longwy, Montigny-sur-Chiers)**. La station de **Chauvency-le-Château** est quant à elle localisée sur la partie aval de la zone étudiée, **notamment en aval de l'ensemble des apports des affluents de la Chiers (l'Othain, le Ton, la Thonne et le Loison)** :

- La Chiers à Montigny-sur-Chiers (1970-2019) / superficie du bassin versant = 274 km<sup>2</sup> / 47 années exploitables
- La Chiers à Chauvency-le-Château (1971-2019) / superficie du bassin versant = 1700 km<sup>2</sup> / 42 années exploitables

Sur **l'Othain, 2 stations hydrométriques** sont présentes. La **station de Spincourt** comporte **peu d'années exploitables en vue d'ajustements statistiques** :

- L'Othain à Spincourt [Houdelaucourt] (2002-2019) / superficie du bassin versant = 85.4 km<sup>2</sup> / 13 années exploitables
- L'Othain à Othe (1971-2019) / superficie du bassin versant = 247 km<sup>2</sup> / 43 années exploitables

Sur **le Loison, 1 station hydrométrique** est **exploitable** :

- Le Loison à Han-lès-Juvigny (1969-2019) / superficie du bassin versant = 348 km<sup>2</sup> / 49 années exploitables

Sur **le Ton, 1 station hydrométrique** est **exploitable** :

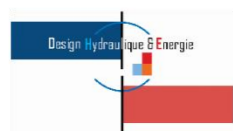
- Le Ton à Ecouviez (1982-2019) / superficie du bassin versant = 308 km<sup>2</sup> / 35 années exploitables

Code station	Nom_station	Données disponibles	Années disponibles	BV (km <sup>2</sup> )	Date QJ maximal	QJ maximal (m <sup>3</sup> /s)	Exploitabilité de la station	QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues
B4001010	La Chiers à Longlaville	1998-2019	24	151	01/11/1998	75.60	OUI	1.68 [1.56; 1.93]
B4021010	La Chiers à Longwy	1998-2019	23	209	01/11/1998	76.90	OUI	1.59 [1.42; 1.80]
B4031010	La Chiers à Montigny-sur-Chiers	1968-2019	53	274	05/01/2001	93.50	OUI	1.50 [1.22; 1.59]
B4501010	La Chiers à Chauvency-le-Château	1961-2019	60	1700	24/01/1995	342.00	OUI	1.14 [1.10; 1.20]
B4132010	La Crusnes à Pierrepont	1967-2019	54	206	21/12/1993	37.90	OUI	1.48 [1.31; 1.67]
B4310200	L'Othain à Spincourt [Houdelaucourt]	2002-2019	19	85.4	04/06/2016	16.10	OUI	1.08 [1.05; 1.10]
B4352010	L'Othain à Othe	1967-2019	54	247	22/03/2002	60.70	OUI	1.15 [1.10; 1.20]
<del>B4312010</del>	<del>L'Othain à Dommary-Baroncourt [Dommary]</del>	<del>1985-1988</del>		<del>42.2</del>	<del>25/03/1988</del>		<del>NON</del>	
-							-	
B4472010	Le Loison à Han-les-Juvigny	1969-2019	52	348	23/01/1995	112.00	OUI	1.20 [1.14-1.27]
<del>B4253010</del>	<del>La Thonne à Thonne-les-Prés</del>	<del>197-1991</del>		<del>54.3</del>	<del>07/02/1984</del>		<del>NON</del>	
B4224310	Le Ton à Ecouviez	1976 - 2019	45	308	21/12/1993	40.80	OUI	1.08 [1.05-1.11]

Tableau 3 : Liste des stations hydrométriques exploitables sur le bassin versant d'étude

\* QJ = Débit journalier

QIX = Débit instantané maximal



## STATIONS HYDROMETRIQUES EXPLOITABLES



PRÉFET  
DE LA MEUSE

### Légende

- Stations hydrométriques
  - Cours d'eau
  - ▭ Departement\_55
- Principaux cours d'eau
- La Chiers
  - La Meuse
  - La Thinte
  - Le Loison
  - L'Othain
  - Ruisseau la Thonne
- Bassin versant de la Chiers
  - Perimetre des communes du PPRI

Date : 05/02/2020  
Source : DDT 55



5000 0 5000 m

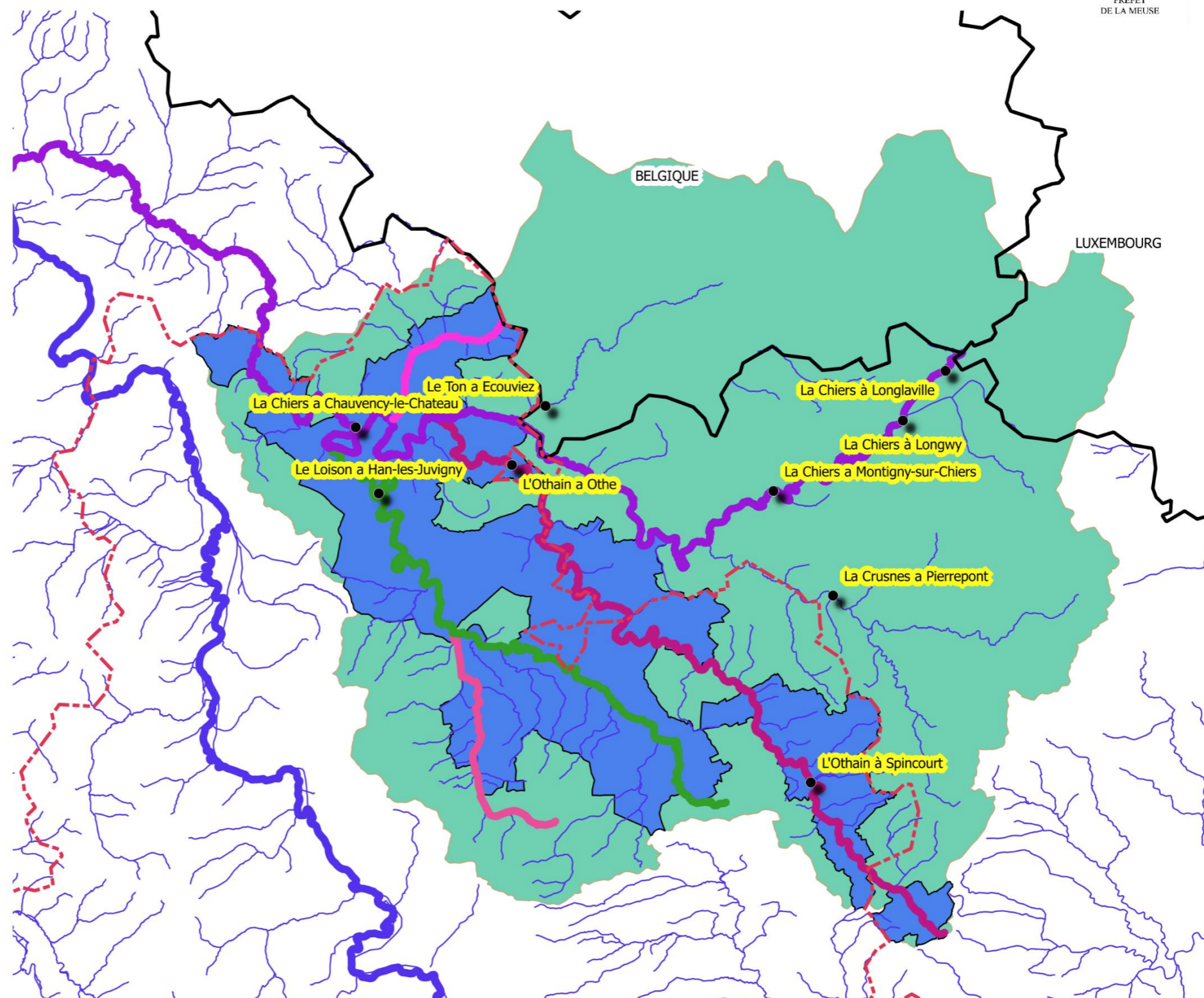


Figure 4 : Carte de localisation des stations hydrométriques exploitables pour l'étude hydrologique

## 2.2 DONNEES PLUVIOMETRIQUES JOURNALIERES EXPLOITABLES

Les postes Météo France possédant des données de pluie journalière et localisés sur ou à proximité du bassin versant d'étude ont été sélectionnés, avec le concours du SPC.

Numéro	Nom	Altitude	Producteur	Periode
55014001	AUBREVILLE_SAPC	202	Météo France	2008-2020
55060002	BONZEE_SAPC	235	Météo France	2009-2020
55073001	BRAS-SUR-MEUSE	194	Météo France	1990-2020
8089003	BUZANCY_SAPC	199	Météo France	2007-2020
8105005	CHARLEVILLE-MEZ	145	Météo France	1990-2020
8276002	MARGUT	180	Météo France	1990-2020
55145001	DAMVILLERS	206	Météo France	1990-2016
8145001	DOUZY	153	Météo France	2002-2020
54181001	ERROUVILLE_SAPC	373	Météo France	2014-2020
8255001	LINAY	177	Météo France	1990-2020
54322001	LONGUYON	257	Météo France	1990-2020
57019001	MALANCOURT	346	Météo France	1990-2020
55364001	MOUZAY	166	Météo France	2007-2020
55443001	ROUVRES-EN-WOEVRE	226	Météo France	2011-2020
55484001	SEPTSARGES	293	Météo France	1990-2020
54582001	VILLETTE	345	Météo France	1997-2020

Tableau 5 : Liste des postes pluviométriques Météo France exploitables sur le bassin versant d'étude

Afin de compléter l'information pluviométrique en limites des bassins versants frontaliers, côté belge et luxembourgeois, une démarche de collecte des données de pluie journalières disponibles a également été réalisée.

Numéro	Nom	Altitude	Producteur	Periode
98160015	ORVAL	256.5	Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques - Wallonie	2002-2018
95740015	FRATIN	340	Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques - Wallonie	2002-2018
97940015	AUBANGE	276	Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques - Wallonie	2002-2018
97430015	TORGNY	261	Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques - Wallonie	2002-2018

Tableau 6 : Liste des postes pluviométriques belges à proximité du bassin versant d'étude



## Etude hydrologique

Numéro	Nom	Altitude	Producteur	Periode
	Obercorn	378	Administration des services techniques de l'agriculture	À déterminer
	Clemency	332	Administration des services techniques de l'agriculture	À déterminer
	Reckange	293	Administration des services techniques de l'agriculture	À déterminer

Tableau 7 : Liste des postes pluviométriques luxembourgeois à proximité du bassin versant d'étude

La station de Clemency possède des données anciennes. Une recherche est en cours pour les postes d'Obercorn et de Reckange.



## STATIONS PLUVIOMETRIQUES EXPLOITABLES



PRÉFET  
DE LA MEUSE

### Légende

- ★ Poste pluvio Luxemburg
  - ◆ Poste pluvio Belge
  - ▲ station\_Meteo-France-SPC\_L93
  - ▭ Departement\_55
  - ▭ LIMITES\_AMINISTRATIVE
- Principaux cours d'eau
- La Chiers
  - La Meuse
  - La Thinte
  - Le Loison
  - L'Othain
  - Ruisseau la Thonne
  - Cours d'eau
  - Perimetre des communes du PPRI
  - Bassin versant de la Chiers

Date : 05/02/2020  
Source : DDT 55



5000 0 5000 m

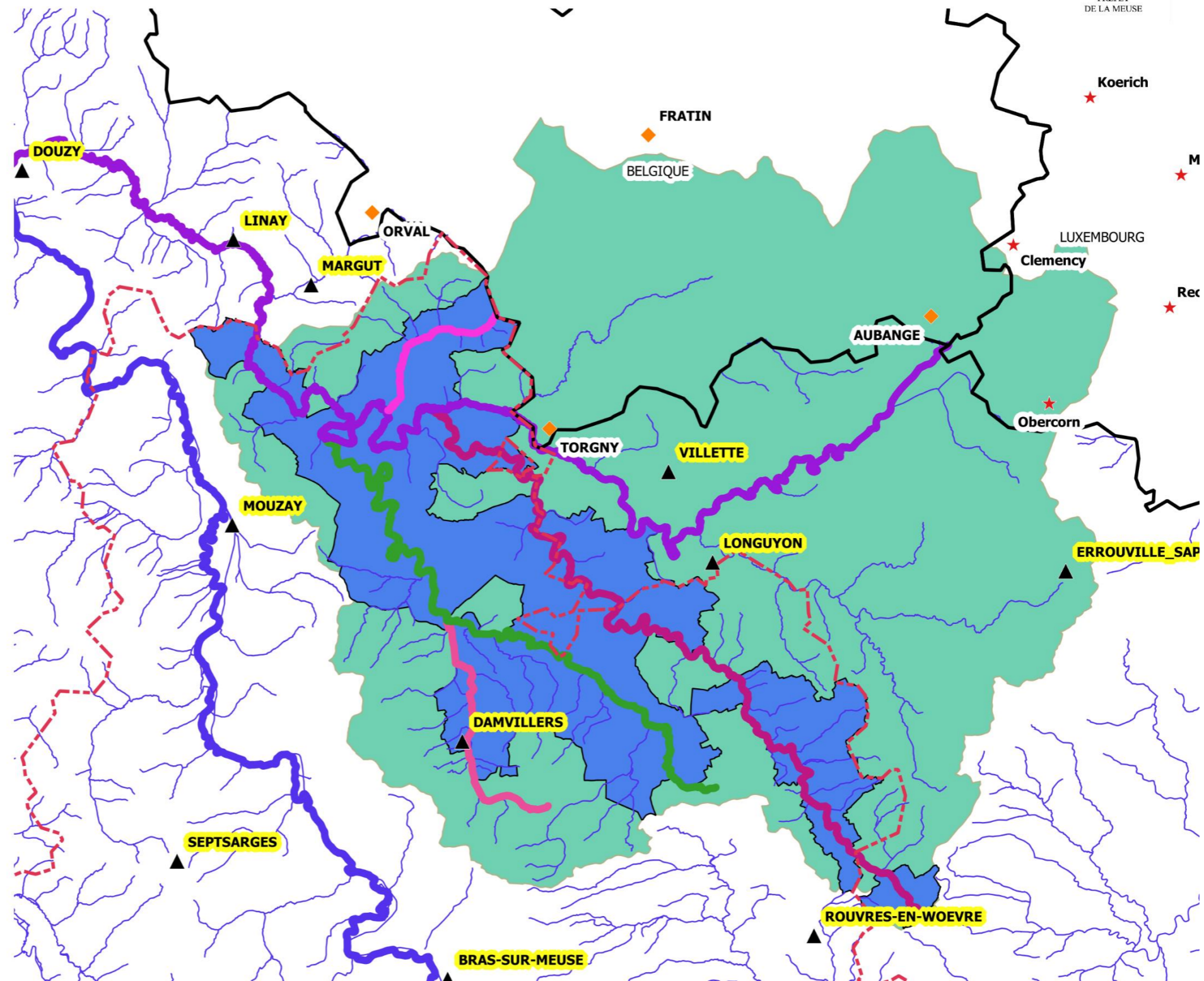


Figure 8 : Carte de localisation des postes pluviométriques exploitables pour l'étude hydrologique

## 2.3 DONNEES SHYREG

Il s'agit d'une approche développée pour la connaissance régionale de l'aléa pluvial (SHYREG-pluie) et hydrologique (SHYREG-débit) en tout point du territoire français (Aubert et al. 2014). Elle est basée sur le couplage d'un générateur stochastique de pluies horaires et d'un modèle hydrologique.

La méthode SHYREG combine un générateur stochastique de pluies horaires avec un modèle pluie-débit (GRS), événementiel et régionalisé au km<sup>2</sup>.

- A la sortie du modèle hydrologique, on dispose d'hydrogrammes de crue sur lesquels sont analysées certaines caractéristiques (du débit horaire au débit moyen en 72h).
- Les débits maximaux de différentes durées sont extraits des événements simulés, puis classés pour construire leurs distributions de fréquence empirique. De ces distributions, on déduit les quantiles de pluie et débit de différentes durées. L'information débitmétrique multi-durée-fréquence disponible au km<sup>2</sup> est agrégée et abattue pour déterminer le débit à l'exutoire d'un bassin à l'aide d'une fonction d'abattement des quantiles de débits.

On dispose ainsi en chaque point de calcul SHYREG des débits pour différentes périodes de retour et durées *h*, comme dans l'extrait ci-dessous au niveau du point de calcul 17 sur la partie aval du bassin versant d'étude.

	<i>Pointe</i>	<i>Jour</i>	<i>1h</i>	<i>2h</i>	<i>3h</i>	<i>4h</i>	<i>6h</i>	<i>12h</i>	<i>24h</i>	<i>48h</i>	<i>72h</i>
<b><i>T= 1000</i></b>	679	544	646	636	624	614	599	574	550	414	333
<b><i>T= 500</i></b>	589	480	564	556	547	539	527	505	485	373	306
<b><i>T= 100</i></b>	427	363	413	409	404	400	393	379	367	296	249
<b><i>T= 50</i></b>	372	322	361	358	355	351	346	335	325	267	226
<b><i>T= 20</i></b>	307	271	300	298	295	293	289	282	274	230	196
<b><i>T= 10</i></b>	262	234	256	255	253	252	249	243	237	201	171
<b><i>T= 5</i></b>	219	198	215	214	213	212	209	205	200	171	145
<b><i>T= 2</i></b>	164	150	161	161	160	159	158	155	152	130	109

Figure 9 : Exemple des quantiles SHYREG sur la Chiers (à proximité du point de calcul 17)

Une intercomparaison est proposée ci-après au droit de plusieurs stations hydrométriques entre les résultats SHYREG et les résultats issus d'ajustements statistiques de type Gumbel.

*Nota : les écarts entre les données SHYREG et les résultats des ajustements statistiques supérieurs à 15% sont indiqués en rouge ci-après.*

**Station de l'Othain à Othe :**

	Surf	QP_2	QP_5	QP_10	QP_20	QP_50	QP_100	QP_500	QP_1000
Point SHYREG (MM2784)	246.8	23.9	32.3	39.0	46.0	56.5	65.6	93.9	110.8
Station L'Othain à Othe (à partir ajustement Gumbel)		22.0	30.7	36.5	42.0	49.2	54.5		
écart %		8.4%	5.1%	6.7%	9.5%	14.8%	20.2%		

**Station de le Loison à Han-lès-Juvigny :**

	Surf	QP_2	QP_5	QP_10	QP_20	QP_50	QP_100	QP_500	QP_1000
Point SHYREG (MM1244)	346.8	60.4	77.4	91.1	105.9	128.1	148.1	209.9	244.5
Station Le Loison à Han-lès-Juvigny (à partir ajustement Gumbel)		55.4	74.9	87.8	100.2	116.3	128.3		
écart %		9.1%	3.4%	3.7%	5.7%	10.2%	15.4%		

**Station de la Chiers à Montigny-sur-Chiers :**

	Surf	QP_2	QP_5	QP_10	QP_20	QP_50	QP_100	QP_500	QP_1000
Point SHYREG (MM2842)	274	50.8	67.5	80.8	95.1	116.6	135.4	191.0	221.7
La Chiers à Montigny-sur-Chiers (à partir ajustement Gumbel)		49.0	67.4	79.7	91.4	106.6	118.0		
écart %		3.7%	0.1%	1.4%	4.1%	9.3%	14.7%		

**Station du Ton à Ecouviez :**

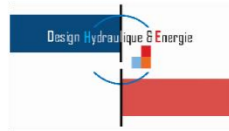
	Surf	QP_2	QP_5	QP_10	QP_20	QP_50	QP_100	QP_500	QP_1000
Point SHYREG (diff. MM1370 - MM7316)	308	32.7	42.8	50.5	58.4	69.6	79.0	107.1	122.8
Le Ton à Ecouviez (à partir ajustement Gumbel)		27.2	32.9	36.7	40.3	44.9	48.4		
écart %		19.9%	30.1%	37.7%	44.9%	54.9%	63.1%		

**Station de la Chiers à Chauvency :**

	Surf	QP_2	QP_5	QP_10	QP_20	QP_50	QP_100	QP_500	QP_1000
Point SHYREG (MM1248)	1709.2	163.0	217.3	259.5	303.7	367.3	421.6	581.5	670.9
La Chiers à Chauvency (à partir ajustement Gumbel)		158.1	219.2	259.7	298.5	348.7	386.3		
écart %		3.1%	-0.9%	-0.1%	1.8%	5.3%	9.1%		

Figure 10 : Comparaison entre les données SHYREG et les résultats issus d'ajustements de Gumbel au droit des stations hydrométriques

On considère à la vue de la durée des échantillons exploitables aux stations hydrométriques, que les résultats issus des ajustements statistiques sont exploitables jusqu'à une occurrence 50 ans. Ainsi, pour les 5 stations analysées, seule la station du Thon montre des résultats divergents entre SHYREG et les ajustements statistiques. Contrairement aux autres stations, il n'y a pas de point de calcul SHYREG directement sur le Thon, le résultat proposé est issu d'une différence entre des points SHYREG sur la Chiers positionnés respectivement en amont et aval de la confluence avec le Thon. Une vérification sur la fiabilité de la courbe de tarage va être réalisée.



## POINTS SHYREG SUR LA ZONE D'ETUDE



PRÉFET  
DE LA MEUSE

### Légende

- Points SHYREG débit
- Points de calcul
  - points CCTP
  - points complémentaires
- Cours d'eau
- ▭ Departement\_55
- Principaux cours d'eau
  - La Chiers
  - La Meuse
  - La Thinte
  - Le Loison
  - L'Othain
  - Ruisseau la Thonne
- Bassin versant de la Chiers
- Perimetre des communes du PPRI

Date : 05/02/2020  
Source : DDT 55



5000 0 5000 m

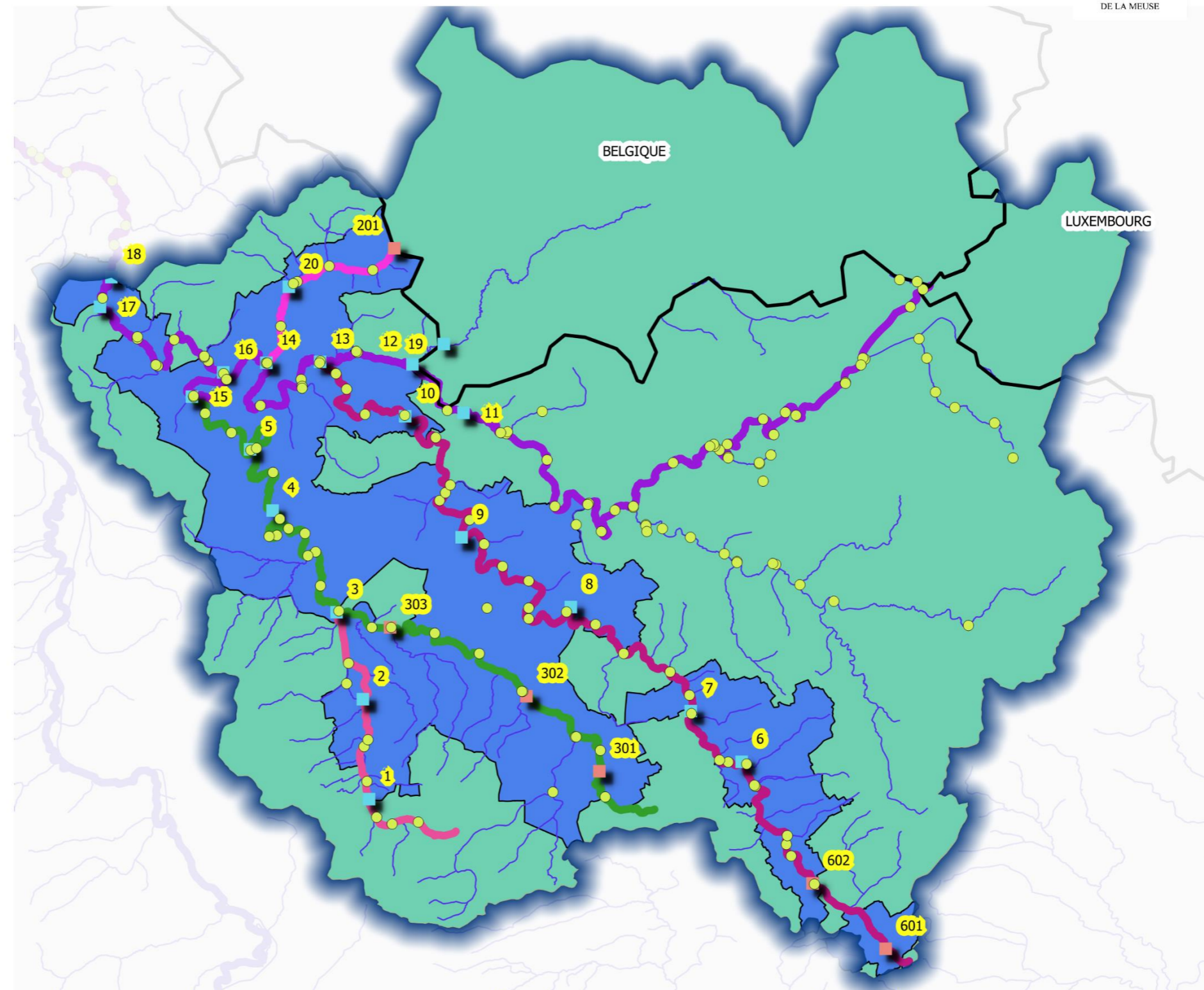


Figure 11 : Carte de localisation les points de calcul SHYREG

### 3 METHODOLOGIE PROPOSEE POUR L'ETUDE HYDROLOGIQUE

L'idée est de s'appuyer sur les **quantiles SHYREG** pour produire les quantiles et hydrogrammes de crue, en réalisant une **intercomparai son au droit des stations hydrométriques** entre :

- les quantiles SHYREG avec ceux obtenus par ajustement statistique (loi de Gumbel sur un échantillonnage des maximas annuels) **pour T <= 20 à 50 ans,**
- les quantiles SHYREG avec ceux obtenus par la méthode du gradex esthétique **pour T > 20 à 50 ans.**

#### 3.1 DEFINITION DES CORRECTIONS A APPLIQUER SUR LES QUANTILES SHYREG PAR INTERCOMPARAISON AU DROIT DES STATIONS HYDROMETRIQUES

Le travail d'intercomparai son sera réalisée au droit de chaque station hydrométrique. Les corrections retenues au droit des stations seront ensuite appliquées sur l'ensemble du cours d'eau étudié.

*La méthode du gradex esthétique constitue une évolution de la méthode du gradex, et suppose donc un passage plus progressif vers un comportement exponentiel. Elle est notamment plus appropriée pour des bassins versants importants ou avec des alimentations souterraines importantes, puisqu'elle permet d'une certaine façon de pondérer l'hypothèse de saturation uniforme du bassin.*

Le débit de pointe s'exprime par la formule suivante :

$$QIX(T) = C^{pointe} * [QMXd (Tg) + g^{pluie}(d) * \ln[1+(A(d)/g^{pluie}(d)) * (T-Tg/Tg)]]$$

Avec :

- $C^{pointe} = QIX / Q \text{ moyen}$
- $QMXd = \text{débit moyen maximum sur une durée } d$
- $G^{pluie} = \text{gradex des pluies de durée } d$
- $A(d) = \text{échelle des débits issu de l'ajustement statistique des débits (gradex des débits)}$

#### Application de la méthode du gradex esthétique :

- **Choix du pas de temps de travail (d dans la formule) :** Un préalable à l'application de la méthode est le choix du pas de temps de travail (d dans la formule précédente) ; ce dernier sera défini à partir du temps caractéristique des crues ou des temps de concentration.
- **Calcul du gradex des pluies à la durée souhaitée :** Un rappel des grandes lignes des différentes démarches à mettre en œuvre pour le calcul des gradex pluviométriques est proposé ci-après :

- Plusieurs postes pluviométriques ont été sélectionnés sur ou à proximité du bassin versant étudié, l'idée étant de disposer de chroniques suffisantes et d'une bonne couverture spatiale.
- Les données mises à disposition par la DREAL sont des données journalières. Les différents calculs ou ajustement statistiques nécessaires à la détermination des gradex des cumuls pluviométriques seront réalisés à partir d'un échantillonnage sur les maximas annuel et d'une loi de Gumbel. Des gradex saisonniers pourront être retenus, si des différences notables entre le gradex automne-hiver et printemps sont constatées. Il est probable que ces effets soient limités pour les cumuls de pluie sur plusieurs jours.
- Afin d'obtenir une pluie du bassin, des méthodes de krigeage ou de Thiessen seront appliquées pour pondérer les gradex des différents postes pluviométriques par leur surface d'influence au niveau de chaque point de calcul.
- **Choix de la période de retour de saturation** : 10 ans est la valeur historiquement utilisée dans la formule du gradex (bassin versant à fort ruissellement dans des zones de montagne sur les sites hydroélectriques d'EDF). Ce point peut parfois être déduit visuellement sur les graphiques d'ajustement (on constate alors sur un plan de type Gumbel un décrochement des évènements à partir d'une certaine fréquence). Sur des bassins à dynamique plus faible, on admet qu'une période de retour de 20 ans est plus adaptée. Toutefois, sur des bassins ayant de grandes capacités d'infiltration (structure crayeuse par exemple), des périodes de retour supérieures doivent être envisagées. Une analyse complémentaire des coefficients d'écoulement sur les plus fortes crues sera réalisée pour appuyer ce choix.

**Exemple sur le bassin de la Lys :**

Quelques tests ont été réalisés sur le bassin versant de la Lys pour apprécier le coefficient d'écoulement pendant plusieurs crues. Il ressort de ces derniers que les coefficients sont dans la majorité des cas inférieurs à 0.5, traduisant le fait que les bassins versant sont loin du point de saturation. En outre, comme évoqué dans le cadre du rapport de phase 1, des zones d'étalement des crues sont également présentes (bassin de la Lys, de la Marque, ...). **De fait, l'extrapolation par la méthode du gradex esthétique des débits rares sera réalisée avec un seuil établi à 50 ans.**

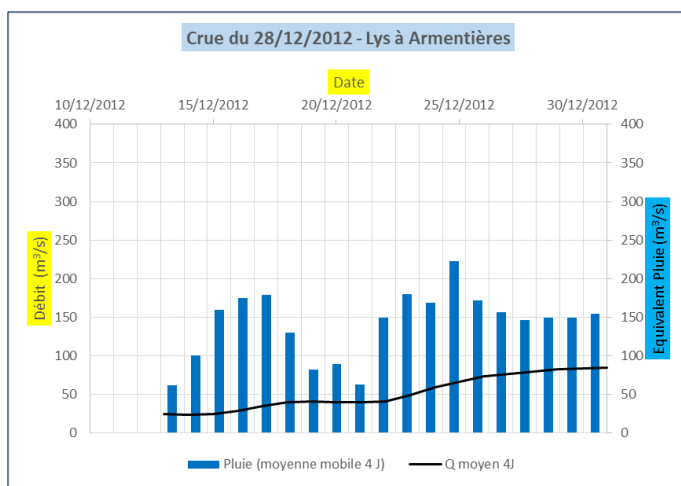
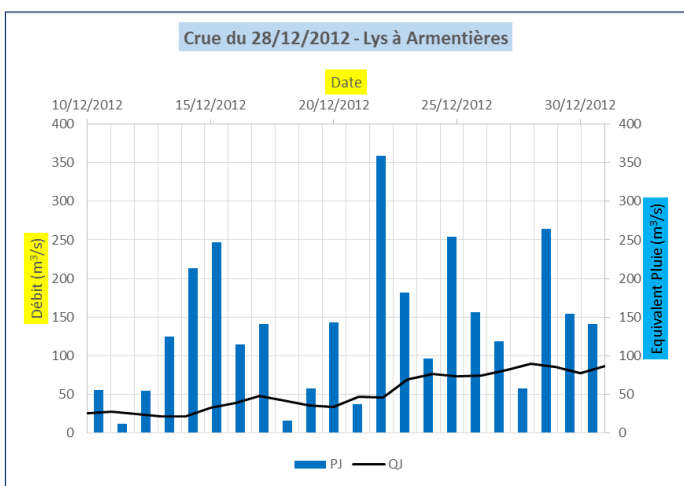


Figure 12 : Comparaison des lames d'eau précipitées et ruisselées

A titre d'illustration, les coefficients d'écoulement calculés sur plusieurs durées (entre 1 et 4 jours) à Armentières varient de 25 % à 42 %.



- Le **coefficient de forme moyen** (ratio entre le débit de pointe et le débit moyen maximal sur la durée caractéristique). Sans préjuger de la taille des données exploitables (*validation au préalable avec les services hydrométriques de la DREAL\**), une analyse des 10 plus fortes crues est envisagée.

Pour des sites non jaugés, la formule de Fuhler sera employée :  $rmoyen = 1 + \left(\frac{2.66}{S}\right)^{0.3}$ .

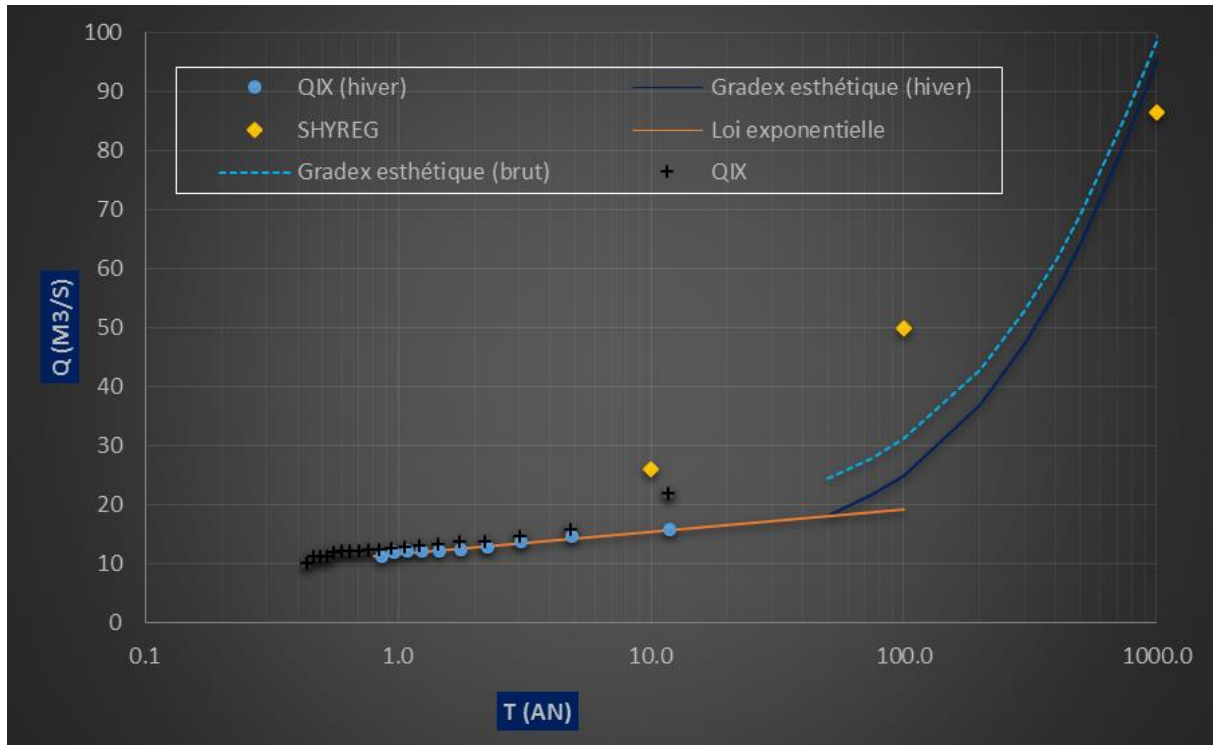


Figure 13 : Exemple de quantiles de crue à Brebières (Shyreg – Gradex esthétique) – crues automne-hiver

### 3.2 AJUSTEMENT DES DIFFERENTS APPORTS AU DROIT DES CONFLUENCES

Afin de ne pas créer une dérive fréquentielle sur le cours d'eau principal (*injection d'hydrogrammes de même fréquence*), une méthode par différence sera appliquée. Cette procédure permet de garantir un traitement monofréquence sur la rivière principale (*attention l'hydrogramme d'injection déduit ne pourra être conservé si l'on souhaite travailler spécifiquement sur l'inondabilité de l'affluent*) :

- à estimer les hydrogrammes HSMF du cours d'eau principal, de part et d'autre de la confluence avec un affluent pour la fréquence étudiée,
- à construire l'hydrogramme d'apport en faisant la différence entre les hydrogrammes HSMF relatifs aux superficies ( $S^{\text{amont}} + S^{\text{affluent}}$ ) et  $S^{\text{amont}}$ .

Un déphasage éventuel de ces hydrogrammes de crue pourra être considéré, si les données disponibles sur les crues passées font apparaître une horlogerie spécifique des crues.

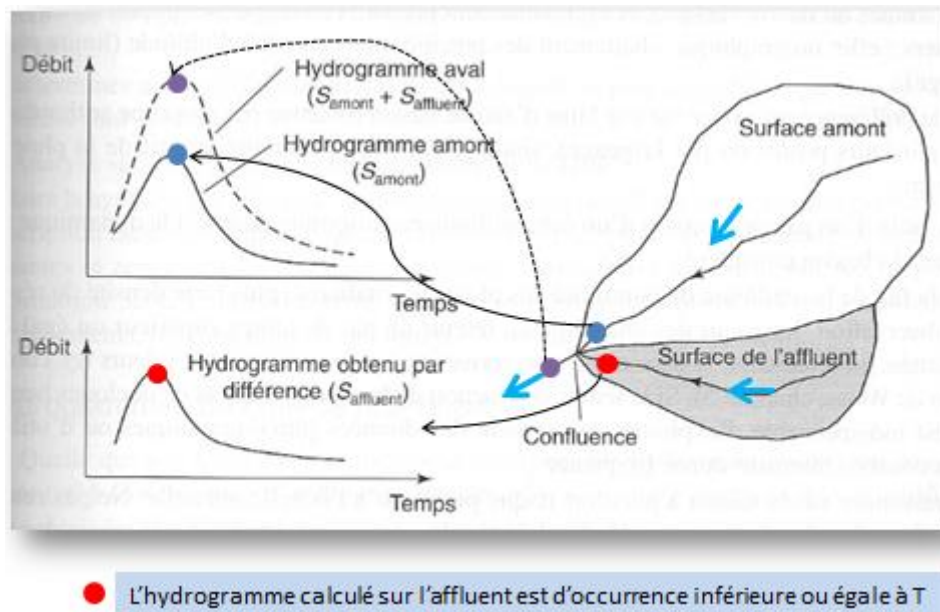


Figure 14 : Illustration de la construction d'un hydrogramme d'apport par différence (retravaillé à partir d'une figure de « Estimation de la crue centennale pour les PPRI »)

La définition d'hydrogrammes ajustés pour éviter le risque de dérive fréquentielle sera réalisée :

- Pour la modélisation du Loison : ajustement des apports de la Thinte au niveau du point n°3.
- Pour la modélisation de la Chiers :
  - Ajustement des apports du Ton, au niveau du point n°12.
  - Ajustement des apports du Loison, au niveau du point n°13.
  - Ajustement des apports du ruisseau de la Thonne, au niveau du point n°14.
  - Ajustement des apports du Loison, au niveau du point n°15.



## AJUSTEMENTS AUX POINTS D'INJECTION SUR LA ZONE D'ETUDE



PRÉFET  
DE LA MEUSE

### Légende

Points de calcul

— Cours d'eau

▭ Departement\_55

Principaux cours d'eau

— La Chiers

— La Meuse

— La Thinte

— Le Loison

— L'Othain

— Ruisseau la Thonne

— Bassin versant de la Chiers

— Perimetre des communes du PPRI

Date : 05/02/2020  
Source : DDT 55



5000 0 5000 m

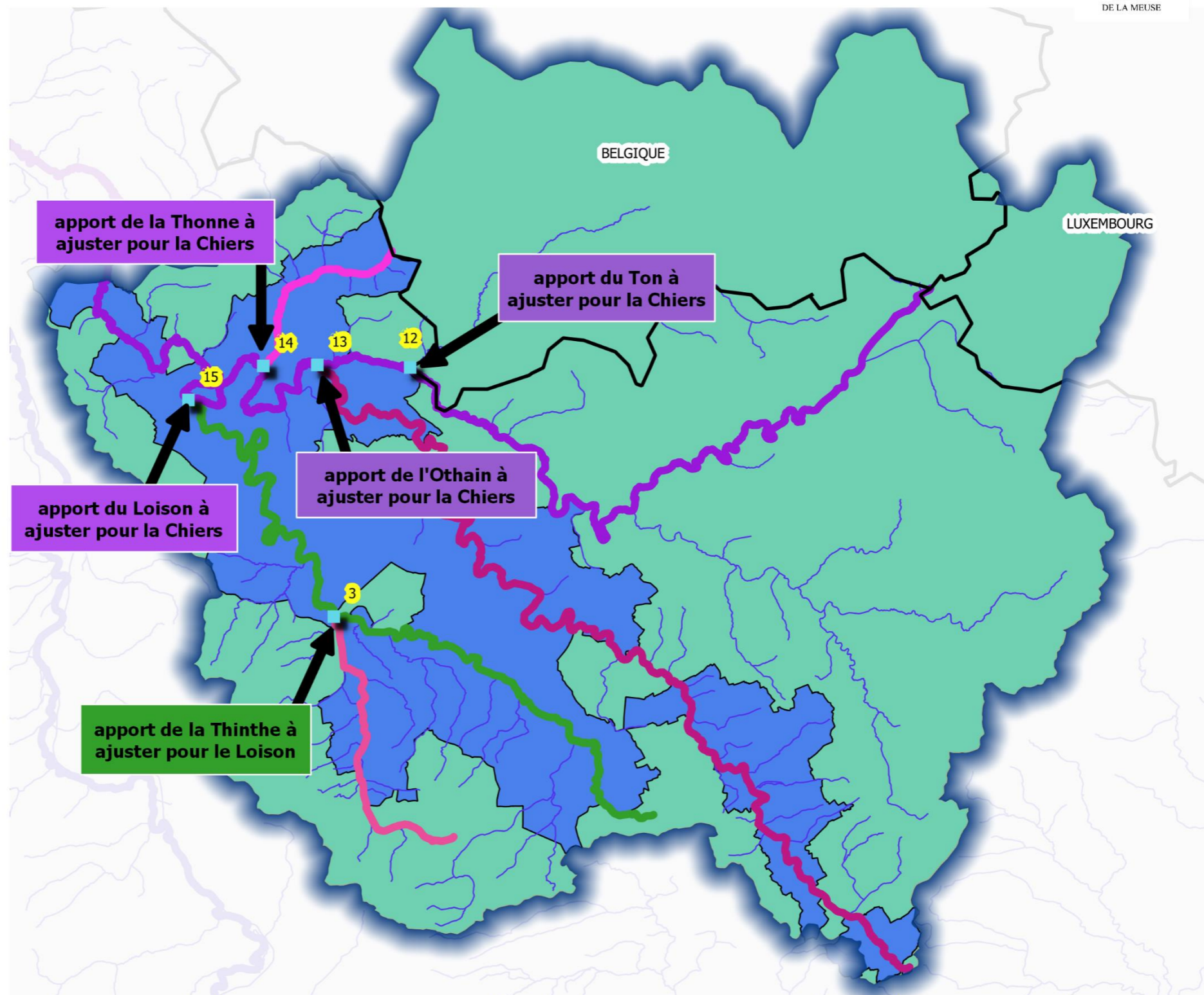


Figure 15 : Carte des apports à ajuster selon le cours d'eau modélisé

