

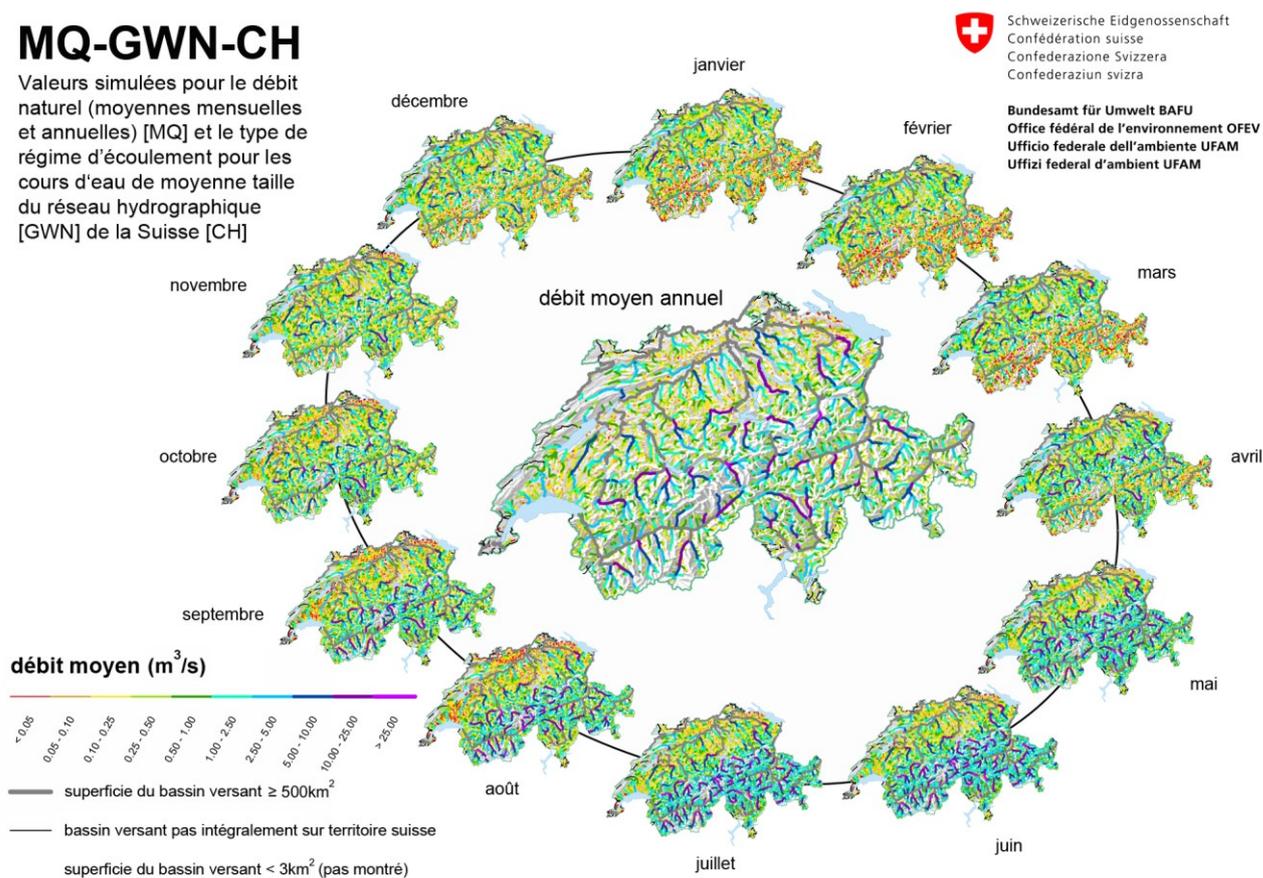


Documentation sur le jeu de données MQ-GWN-CH

Valeurs simulées du débit naturel (moyennes mensuelles et annuelles) [MQ] et le type de régime d'écoulement pour les cours d'eau de moyenne taille du réseau hydrographique [GWN] de la Suisse [CH]

MQ-GWN-CH

Valeurs simulées pour le débit naturel (moyennes mensuelles et annuelles) [MQ] et le type de régime d'écoulement pour les cours d'eau de moyenne taille du réseau hydrographique [GWN] de la Suisse [CH]



Résumé

Le jeu de données „MQ-GWN-CH“ met à disposition des informations sur le régime d'écoulement pour le réseau hydrographique de la Suisse.

Ce sont, d'une part, des valeurs simulées pour le débit naturel (moyennes mensuelles et annuelles, avec 1981-2000 comme période de référence pour la modélisation), d'autre part, le type de régime d'écoulement. La référence spatiale pour ces valeurs sont les cours d'eau, resp. leurs tronçons.

MQ-GWN-CH représente une base de données des débits moyens pour l'ensemble des cours d'eau de moyenne taille du réseau hydrographique de la Suisse. Ne sont pas disponibles les valeurs du débit pour les cours d'eau avec un bassin versant $< 3\text{km}^2$ (limite du champ d'application des données de base) et $\geq 500\text{km}^2$ (partant de l'idée que - en règle générale - une station hydrométrique est disponible à une distance utile). En général, les données mesurées auprès des stations hydrométriques sont à préférer à des valeurs estimées/simulées.

Les données sont fournies sous forme d'un tableau électronique qu'on peut lier au réseau hydrographique numérique de la Suisse à l'échelle 1:25'000 de swisstopo (gwn25-2007).

En acceptant les conditions d'utilisation, le jeu de données MQ-GWN-CH peut être téléchargé avec la présente documentation du site web suivant: <http://www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-f>

Table des matières

1	Cadre général	4
1.1	<i>Situation initiale</i>	4
1.2	<i>Données de base</i>	4
2	Méthodologie	5
2.1	<i>Débits naturels moyens mensuels et annuels</i>	5
2.2	<i>Les types du régime d'écoulement</i>	6
2.3	<i>Situations avec et sans indications des valeurs du débit</i>	6
3	Resultats	7
3.1	<i>Aperçu</i>	7
3.2	<i>Description technique</i>	8
3.3	<i>Combinaison avec le réseau hydrographique numérique de la Suisse</i>	9
4	Bilan	9
4.1	<i>Couverture spatiale du réseau hydrographique</i>	9
4.2	<i>Limites de l'application, incertitudes et précision des estimations</i>	9

1 Cadre général

1.1 Situation initiale

Les débits moyens mensuels et annuels ainsi que le type du régime d'écoulement sont des caractéristiques essentielles pour le comportement hydrologique d'un cours d'eau. Jusqu'ici les débits spécifiques mensuels et annuels moyens étaient disponibles sous forme d'une grille de valeurs avec une résolution spatiale de 500x500m couvrant l'ensemble du territoire suisse (le jeu de données MQ-CH, voir chap. 1.2)

Le but du présent produit était de transposer les valeurs sous forme d'une grille (MQ-CH) sur le réseau hydrographique. Ainsi les valeurs des débits sont à disposition par tronçon, ce qui représente l'objet de référence (hydro)-logique pour les indications sur le débit.

Ce but a été réalisé en combinant la grille MQ-CH avec le jeu de données EZGG-CH (voir chap. 1.2), c'est-à-dire la subdivision de la Suisse en bassins versants.

1.2 Données de base

Débits spécifiques moyens simulés pour l'ensemble de la Suisse (MQ-CH)

MQ-CH est un jeu de données sous la forme d'une grille de valeurs avec une résolution spatiale de 500x500m avec les débits moyens naturels (mensuels et annuels) couvrant tout le territoire suisse, se basant sur des données de la période 1981-2000. La valeur par élément de cette grille représente la quantité d'eau qui est produite par ruissellement. Le jeu de données est issu d'une modélisation qui a été mise au point pour rendre disponible des valeurs estimées du débit pour des bassins versants qui ne disposent pas de stations hydrométriques.

Pour de plus amples informations: [MQ-CH](#)

Subdivision de la Suisse en bassins versants (EZGG-CH)

Par le biais du jeu de données de la subdivision de la Suisse en bassins versants, il est possible de déterminer pour chaque cours d'eau avec un bassin versant > env. 1-1.5km² son bassin versant entier.

La simulation des débits pour générer le jeu de données MQ-GWN-CH a été effectuée pour les tronçons-exutoire des bassins versant entiers.

Pour de plus amples informations: [EZGG-CH](#)

Type de régime d'écoulement

Là où disponible, l'information sur le type de régime d'écoulement a été tirée de la planche 5.2 de l'Atlas hydrologique de la Suisse (HADES). Pour les cours d'eau pas définis dans HADES, le type de régime d'écoulement a été déduit par le biais d'une version adaptée du schéma décisionnel pour la détermination du type de régime d'écoulement (voir ci-dessous) en utilisant des caractéristiques géographiques des bassins versants.

Pour de plus amples informations: [Atlas hydrologique de la Suisse \(HADES\)](#), [Schéma décisionnel pour la détermination du type de régime d'écoulement \(original\)](#)

Réseau hydrographique de la Suisse à l'échelle 1:25'000 (gwn25-2007)

Pour rendre disponible le jeu de données MQ-GWN-CH à un large public, les résultats du débit par bassin versant ont été transposés sur les tronçons du réseau hydrographique numérique au 1:25'000 (gwn25-2007)

Pour de plus amples informations: [Réseau hydrographique de la Suisse au 1:25 000](#)

2 Méthodologie

2.1 Débits naturels moyens mensuels et annuels

Pour arriver à des valeurs du débit pour chaque tronçon, les débits spécifiques de tous les éléments appartenant à son bassin versant entier ont été totalisés en utilisant le jeu de données MQ-CH. La valeur résultante correspond au débit à l'exutoire de chaque bassin versant entier.

Dû aux incertitudes des débits ainsi calculés (limites d'application de MQ-CH), le jeu de données ne contient pas de valeurs du débit pour des tronçons avec un bassin versant $< 3\text{km}^2$. C'est également le cas pour des tronçons avec un bassin versant $> 500\text{km}^2$. Le raisonnement en est que - en règle générale - une station hydrométrique est disponible à une distance utile et que les données mesurées auprès des stations hydrométriques sont à préférer à des valeurs estimées/simulées.

Ainsi, on veut éviter des doublons en ce qui concerne les informations sur le débit (d'une part des valeurs sur la base de données mesurées, d'autre part des valeurs simulées). Bien entendu le principe que des valeurs basées sur des données mesurées sont plus fiables et à préférer aux valeurs simulées de MQ-GWN-CH prévaut aussi pour des tronçons avec bassin versant $< 500\text{km}^2$. Les autres critères quant à l'indication resp. omission de valeurs de débit dans le jeu de données MQ-GWN-CH sont décrits dans chap. 2.3.

Le but était de fournir des valeurs de débits par tronçon. Pour y arriver, l'hypothèse est que l'information sur le débit calculée pour le point de l'exutoire soit représentative pour tout le tronçon exutoire¹ du bassin versant entier. Cette hypothèse est considérée justifiable pour ces bassins versants partiels, pour lesquels la majeure partie du débit provient essentiellement des bassins versants supérieurs. Pour les cours d'eau en tête du réseau hydrographique - ceux qui n'ont pas d'autres bassins versants partiels en amont - l'hypothèse mentionnée n'est pas justifiable. Par conséquent MQ-GWN-CH ne contient pas de valeurs de débit pour les tronçons en tête du réseau hydrographique.

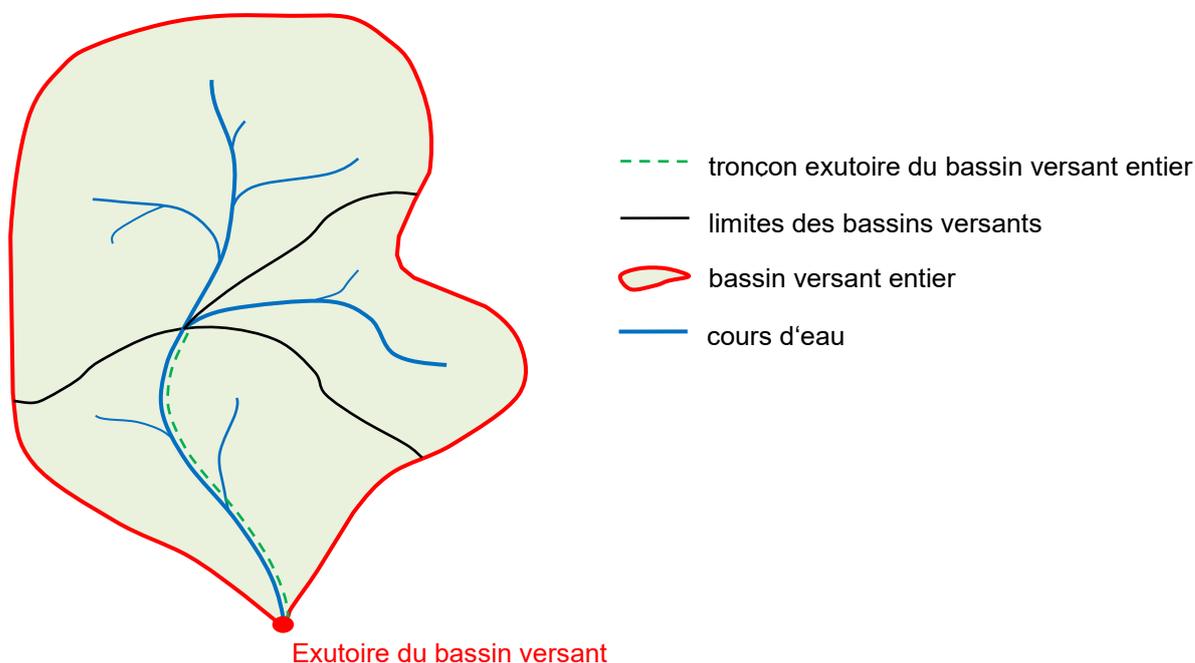


Figure 1: Schéma pour le calcul de MQ pour les tronçons exutoires des bassins versants

¹ Le tronçon exutoire d'un bassin versant est le tronçon à travers lequel la totalité du débit d'un bassin versant est évacué.

Les tronçons exutoire représentent le lien entre le réseau hydrographique et la subdivision de la Suisse en bassins versants (EZGG-CH). Comme ils ne sont pas une base usuelle, l'information du débit par tronçon exutoire a été transposée sur les tronçons du réseau hydrographique suisse à l'échelle 1:25'000 (gwn25-2007), base numérique répandue. Le réseau hydrographique gwn25 et les tronçons exutoire coïncident géométriquement, tandis que la segmentation des deux jeux de données n'est pas identique. Le procédé était d'attribuer la valeur du débit du tronçon exutoire à ce tronçon gwn25 avec lequel le chevauchement est le plus grand (voir. Figure 2).

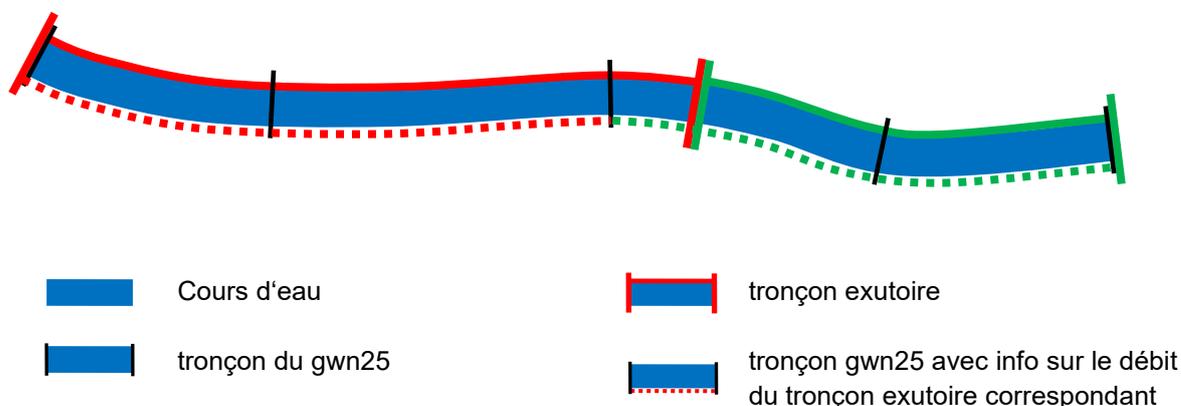


Figure 2: Attribution de la valeur du débit d'un tronçon exutoire à un tronçon du gwn25

2.2 Les types du régime d'écoulement

Pour déterminer le type du régime d'écoulement d'un cours d'eau, on a recouru à deux bases de données différentes:

1. Par le biais d'une version adaptée du « schéma décisionnel pour la détermination du type de régime d'écoulement » (voir chap. 1.2), le type du régime a été déterminé pour tous les bassins versants de la subdivision de la Suisse en bassins versants EZGG-CH. La désignation du type de régime avec le schéma mentionné est basée sur des caractéristiques géographiques du bassin versant (position, altitude, glaciation). L'attribution du type de régime aux tronçons du gwn25 a été effectuée de la même manière que celle des valeurs du débit.
2. La planche 5.2 de l'Atlas hydrologique de la Suisse (HADES) fournit pour certains cours d'eau l'information sur le type du régime. Là où disponible, cette information est utilisée pour le jeu de données MQ-GWN-CH, même s'il y a une différence par rapport au type du régime selon point 1.

2.3 Situations avec et sans indication des valeurs du débit

Les informations sur le débit ne sont pas mises à disposition pour l'ensemble du réseau hydrographique mais seulement là où certaines conditions sont réunies et la fiabilité considérée suffisante. Pour les cas, resp. les tronçons qui ne satisfont pas les conditions, le jeu de données MQ-GWN-CH ne contient pas de valeurs dans les colonnes du tableau avec les attributs. Quelques-unes de ces conditions ont déjà été mentionnées dans les chapitres précédents. Le Tableau 1 donne un aperçu de tous les critères qui s'y rapportent.

Tableau 1: Critères pour l'indication des valeurs du débit (moyennes mensuelles et annuelles) et du type de régime d'écoulement

critère	Indication des valeurs du débit (MQ)	Indication du type de régime d'écoulement
Bassin versant entier >500km ²	non	non
Bassin versant entier <3km ²	non	oui
Bassin versant pas entièrement en Suisse	non	oui, si le bassin versant entier est à plus de 75% en Suisse
Bassin versant en aval d'un grand lac dans les Préalpes ou sur le Plateau	seulement débit moyen annuel	non
Tronçon exutoire d'un canal	non	non
Bassins versants limitrophes au bord d'un lac ²	non	non
Bassins versants à la tête du réseau hydrographique ³	non	non

3 Resultats

3.1 Aperçu

Le jeu de données MQ-GWN-CH met à disposition les valeurs simulées pour le débit naturel (moyennes mensuelles et annuelles) et le type du régime d'écoulement pour les cours d'eau de moyenne taille (3km² < superficie du bassin versant < 500km²) du réseau hydrographique numérique de la Suisse à l'échelle 1:25'000 (gwn25-2007) (voir Figure 3 et Figure 4).

MQ-GWN-CH

Valeurs simulées pour le débit naturel (moyennes mensuelles et annuelles) [MQ] et le type de régime d'écoulement pour les cours d'eau de moyenne taille du réseau hydrographique [GWN] de la Suisse [CH]

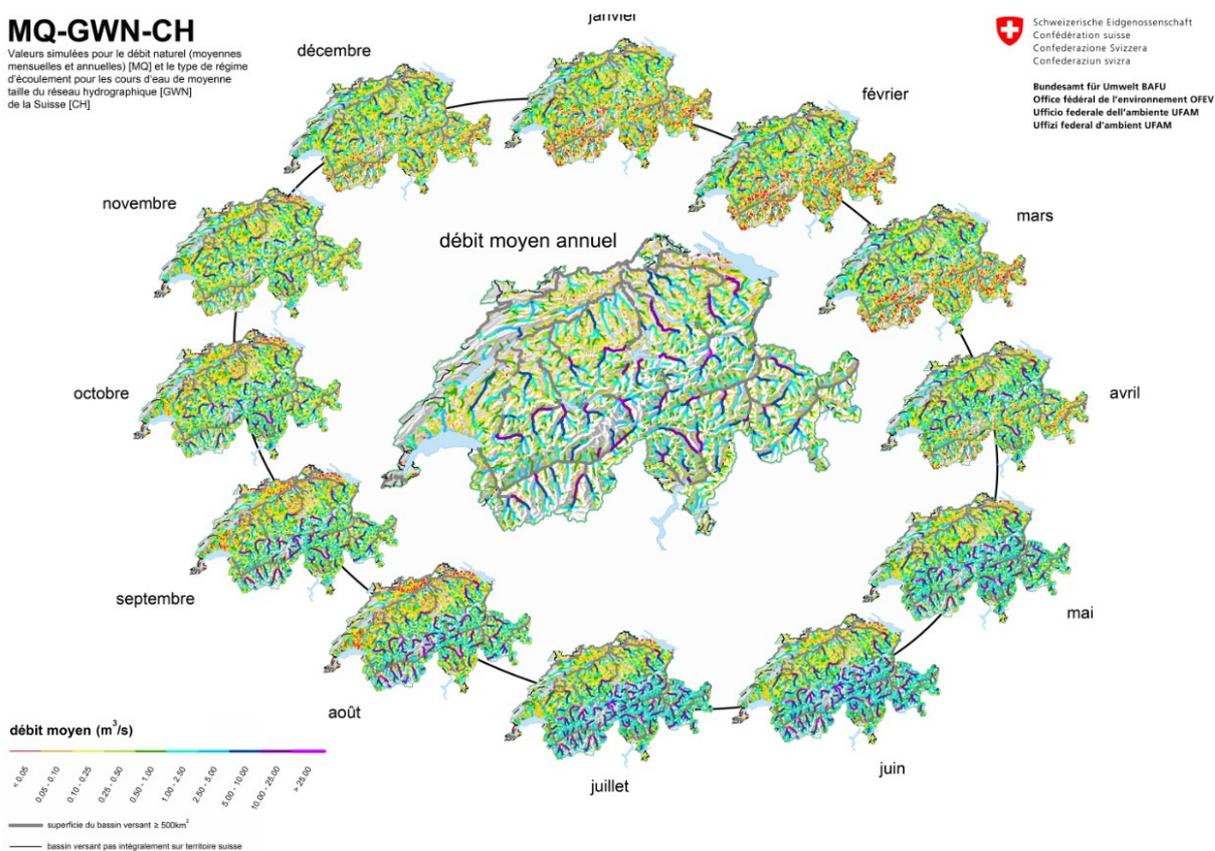


Figure 3: Débits moyens mensuels et annuels pour le réseau hydrographique de la Suisse selon MQ-GWN-CH

² ce sont des bassins versants voisins d'un lac / au bord d'un lac sans point d'entrée précis.

³ ce sont des bassins versants qui n'ont pas de bassins versants plus en amont.

MQ-GWN-CH

Valeurs simulées pour le débit naturel (moyennes mensuelles et annuelles) [MQ] et le type de régime d'écoulement pour les cours d'eau de moyenne taille du réseau hydrographique [GWN] de la Suisse [CH]

- type de régime d'écoulement**
- 1 (a-glacière)
 - 2 (b-glacière)
 - 3 (a-glacio-rival)
 - 4 (b-glacio-rival)
 - 5 (nivo-glaciaire)
 - 6 (nival alpin)
 - 7 (nival de transition)
 - 8 (nivo-pluvial préalpin)
 - 9 (pluvial supérieur)
 - 10 (pluvial inférieur)
 - 11 (nivo-pluvial jurassien)
 - 12 (pluvial jurassien)
 - 13 (nival méridionale)
 - 14 (nivo-pluvial méridionale)
 - 15 (pluvio-rival méridionale)
 - 16 (pluvial méridionale)
- superficie du bassin versant $\geq 500\text{km}^2$
 — cours d'eau en aval d'un lac préalpin de taille



Figure 4: Les types du régime d'écoulement de la Suisse selon MQ-GWN-CH

Le jeu de données peut être téléchargé gratuitement en tant que fichier .txt sur le site web de l'OFEV, en acceptant les conditions d'utilisation > www.bafu.admin.ch/MQ-GWN-CH-f

3.2 Description technique

Le jeu de données à télécharger est un fichier .txt (valeurs séparées par des virgules) qu'on peut ouvrir et gérer avec les logiciels usuels de SIG, de tableurs et de banques de données. Les attributs du jeu de données sont décrits dans Tableau 2.

Tableau 2: Description des attributs du fichier MQ-GWN-CH

Attribut	Description
OBJECTID	Identificateur du tronçon (numérotation arbitraire, pas de lien avec le réseau hydrographique gwn25)
mqn_Jahr	Débit moyen annuel naturel simulé (m^3/s)
mqn_Jan	Débits moyens mensuels naturels simulés (m^3/s) pour les mois de janvier jusqu'au décembre
mqn_Feb	
mqn_Mar	
mqn_Apr	
mqn_Mai	
mqn_Jun	
mqn_Jul	
mqn_Aug	
mqn_Sep	
mqn_Okt	
mqn_Nov	
mqn_Dez	
regimety	Type du régime d'écoulement du tronçon (en fonction de l'attribut „regimenr“) (voir HADES planche 5.2)
regimenr	Numéro du type du régime d'écoulement [1-16] du tronçon

Attribut	Description
abflussvar	Variabilité du débit (%) en fonction de l'attribut „regimenr“: représente la variation typique des débits annuels autour du débit annuel moyen pour des bassins versants d'un type de régime d'écoulement donné
OBJECTID_gwn25	Object-ID (=identificateur) pour le tronçon correspondant du gwn25. C'est par le biais de cet attribut qu'on peut combiner le tableau MQ-GWN-CH avec le réseau hydrographique numérique de la Suisse à l'échelle 1:25'000 (gwn25-2007).
herkunft_regimety	Attribut qui décrit si le type du régime d'écoulement indiqué ressort de la planche 5.2 du HADES ou s'il a été déterminé avec les caractéristiques géographiques du bassin versant en utilisant le schéma décisionnel mentionné au chap. 1.2

3.3 Combinaison avec le réseau hydrographique numérique de la Suisse

Le jeu de données MQ-GWN-CH peut être combiné de manière simple avec le réseau hydrographique gwn25-2007 de swisstopo par un « join ». L'attribut „OBJECTID_gwn25“ y sert de « clef » dans le tableau MQ-GWN-CH et se réfère à l'attribut „OBJECTID“ dans le tableau du gwn25-2007. Une combinaison avec une version plus ancienne du réseau hydrographique numérique est possible. Pour des tronçons avec des différences par rapport à la version 2007, des attributions erronées peuvent se produire. Il est donc recommandé d'utiliser la version 2007 du gwn25.

4 Bilan

4.1 Couverture spatiale du réseau hydrographique

MQ-GWN-CH met à disposition des informations sur le débit pour des cours d'eau de taille moyenne ($3\text{km}^2 < \text{superficie du bassin versant} < 500\text{km}^2$), ce qui représente 11'400km du réseau hydrographique suisse. En considérant la longueur totale du réseau hydrographique suisse au 1:25'000 d'environ 61'000km, cela représente une couverture relative de 19%.

2% du réseau hydrographique sont liés à un bassin versant avec une superficie $> 500\text{km}^2$ pour lesquels en règle général une station hydrométrique est disponible à une distance utile pour en dériver des paramètres du débit. Comme décrit dans chap. 2.3, MQ-GWN-CH ne contient pas de valeurs du débit pour les bassins versants à la tête du réseau hydrographique et avec une superficie $< 3\text{km}^2$, pour des raisons de fiabilité limitée et imprécision. Ces petits cours d'eau représentent cependant 79% de la longueur totale du réseau hydrographique suisse au 1:25'000. Pour certains de ces petits cours d'eau, il existe des stations hydrométriques :

www.hydrodaten.admin.ch/fr/index.html#aktuelle_situation_gewaesser

Le taux de la couverture en ce qui concerne l'information sur le type du régime d'écoulement est légèrement plus élevé en raison des critères un peu moins stricts par rapport à l'indication des valeurs du débit (voir tableau 1).

4.2 Limites de l'application, incertitudes et précision des valeurs estimées

Les débits de MQ-GWN-CH sont des valeurs estimées issues d'une modélisation. Des valeurs correspondantes calculées sur la base de données mesurées auprès de stations hydrométriques sont en règle général plus fiables et donc – si disponibles - à préférer.

La modélisation pour MQ-GWN-CH représente une simulation de l'état naturel, c'est-à-dire sans considération des influences anthropiques. Des interventions de la gestion des eaux (p.ex. l'exploitation pour la force hydraulique) peuvent engendrer des écarts sensibles par rapport à la modélisation. Une autre « source d'incertitude » pour les différences entre valeurs estimées et valeurs réelles se rapporte au jeu de données de la subdivision de la Suisse en bassins versants (EZGG-CH). Leurs limites étant définies sur la base de la topographie, c'est surtout dans les régions karstiques où le bassin versant hydro(géo)-logique peut sensiblement s'en écarter, ce qui se répercute aussi dans la détermination des valeurs du débit.

Etant basé sur le jeu de données MQ-CH, les débits de MQ-GWN-CH représentent les conditions de la période 1981-2000. En raison du changement climatique, les conditions actuelles et futures peuvent potentiellement différer du modèle. Des validations effectuées avec le jeu de données MQ-CH ont montré une erreur moyenne des valeurs estimées du débit moyen annuel d'environ 17%, la précision des valeurs estimées des débits moyens mensuels étant moindre.

Généralement, on peut faire les constats suivants par rapport à la précision des valeurs des débits de MQ-GWN-CH :

- Pour un tronçon donné, la valeur du débit a tendance à surestimer la partie en amont et d'être plus précis à l'exutoire du tronçon
- Plus la superficie du bassin versant d'un cours d'eau est grande, plus la valeur du débit pour ce tronçon est précise.