

ATELIERS
PREVIRISQ
INONDATIONS

LE GRAND-BORNAND | 2022
DU 29 JUIN AU 1^{ER} JUILLET



Atelier B1

Améliorer la prévision des crues rapides grâce à des outils adaptés

INTERVENTION DE :

Cyril JOUSSE
SM3A

Coordinateur PAPI – Ingénieur hydraulique et morphologie

Audrey VALERY
EDF

Hydrologue - cheffe de projet sur la gestion de l'eau



Comment prévoir les crues en dehors des tronçons surveillés par l'Etat

Co-organisés par

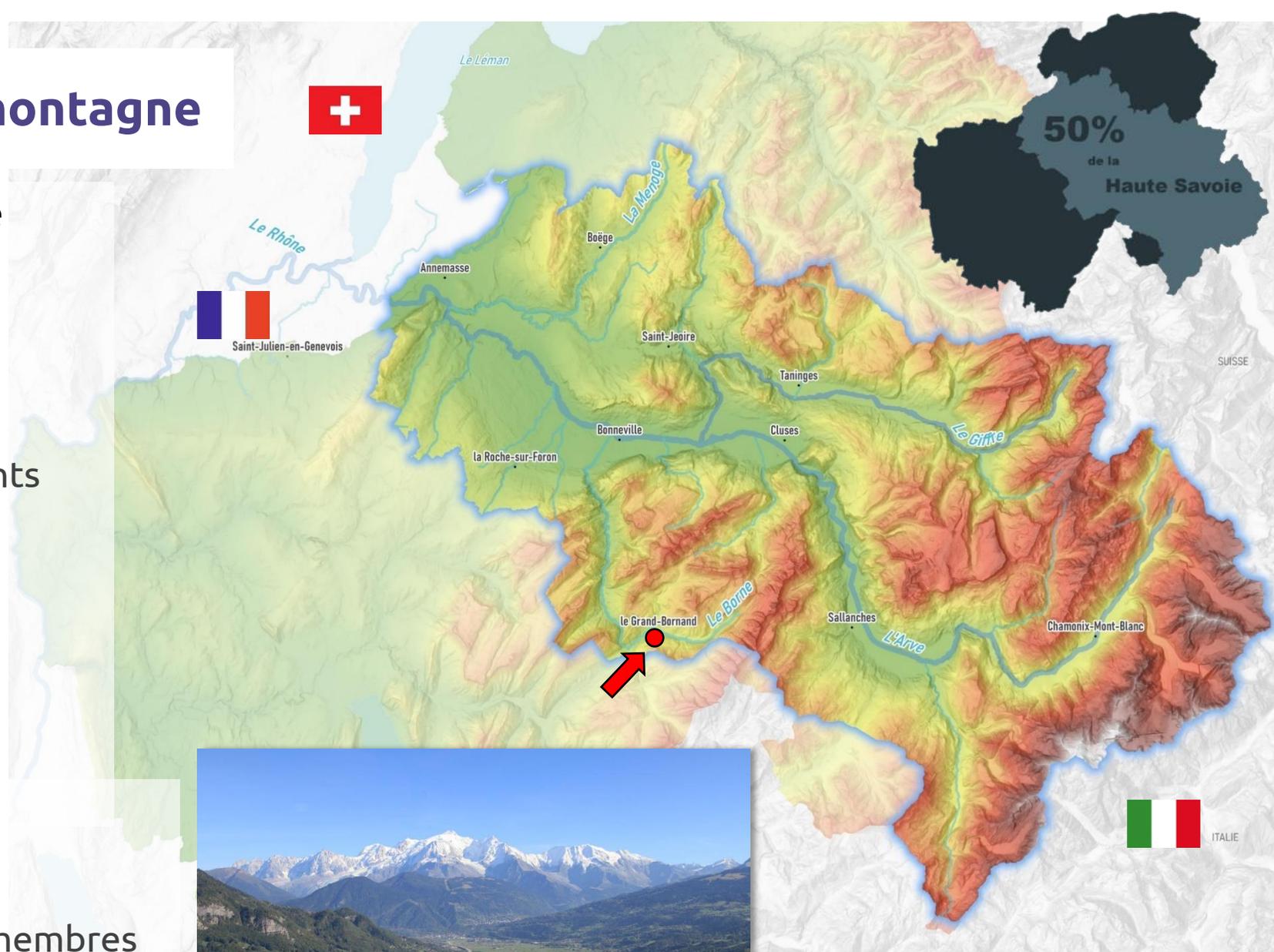


Soutiens et partenaires



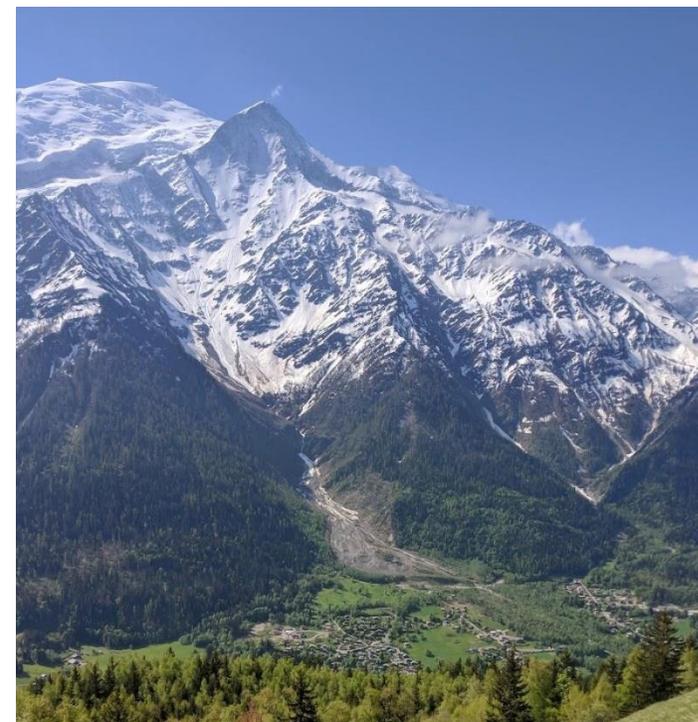
Un bassin versant de montagne

- ▶ **2 070 km²** dont 1930 km² en France
 - 60% au dessus de 1000m
 - 20% au dessus de 2000m
 - 5% englacé
- ▶ **1 400 km de cours d'eau permanents**
352 torrents et rivières
- ▶ **400 000 habitants permanents**
320 000 lits touristiques
Démographique : + 1,6 %/an
- ▶ Création du SM3A en 1995
 - Territoire = BV français de l'Arve
 - 94 communes / 13 collectivités membres
 - Compétence GEMAPI depuis le 1/01/2017



Un contexte hydrologique difficile

- ▶ Un climat montagnard avec des régimes hydrologiques variés :
 - De glaciaire et nival à l'amont, à pluvial avec influence océanique aux abords du lac Léman
 - Des régimes fortement influencés par le relief et la neige
- ▶ Des régimes torrentiels caractérisés par des événements souvent imprévisibles, un temps de réponse très court et des écoulements très rapides
- ▶ Des cours d'eau à fort transport solide (laves torrentielles sur les torrents amont), peu propices à la mesure



Des exemples de crues torrentielles

Griaz – 19 Juillet 2015



Des exemples de crues torrentielles

Arve à Chamonix – 26 août 2014



Des exemples de crues torrentielles

Arve à Passy – 26 août 2014



Le cas de la vallée de Chamonix

- ▶ Un bassin versant de 200 km² : 1/3 englacé, 50 % > 2500 m et 25% > 3000 m
- ▶ Programme de recherche 2014-2017 (IGE-CEN) pour l'étude de la faisabilité d'un outil de prévision des crues à Chamonix

3 volets : compréhension des processus (équipement) / modélisation des crues passées / prévision des crues

- Situation génératrice de crues : fort débit de base (jusqu'à 60 m³/s) + précipitations intenses pdt 3-4h (orages estivaux) + isotherme 0°C > 3300 m
- Contribution des surfaces en neige ou glace: jusqu'à 80 % du débit aval (ruissellement + fonte)
- Bonne prévisibilité des composantes lentes (fonte neige + glace) à quelques jours, mais part de précipitation intense délicate à anticiper : plus value d'un météorologue avec bulletin expertisé



La stratégie du SM3A pour la prévision des crues

► Obligations réglementaires « digue » (décret 2015)

- Consignes générales de surveillance et d'exploitation des ouvrages constitutifs de système d'endiguement (SE)
- Gestionnaire unique / Surveillance et anticipation en crise / Consignes par ouvrages en période de crise

► Consignes générales du SM3A en crise

- Anticipation quand c'est possible -> lien direct avec les outils de prévision disponibles (DREAL/SM3A)
- Organisation globale pendant la gestion de crise (≠ par ouvrage) avec actions prioritaires (selon enjeux protégés, état des ouvrages, prévisions météo)
- Moyens d'intervention limités en crise -> appui nécessaire des communes dans le cadre de leur PCS pour surveillance/intervention (échelles et niveaux d'alerte en test)
- Intervention parfois a posteriori du fait d'événements imprévisibles, notamment en tête de bassin versant (rétablissement des écoulements, réparation des ouvrages)



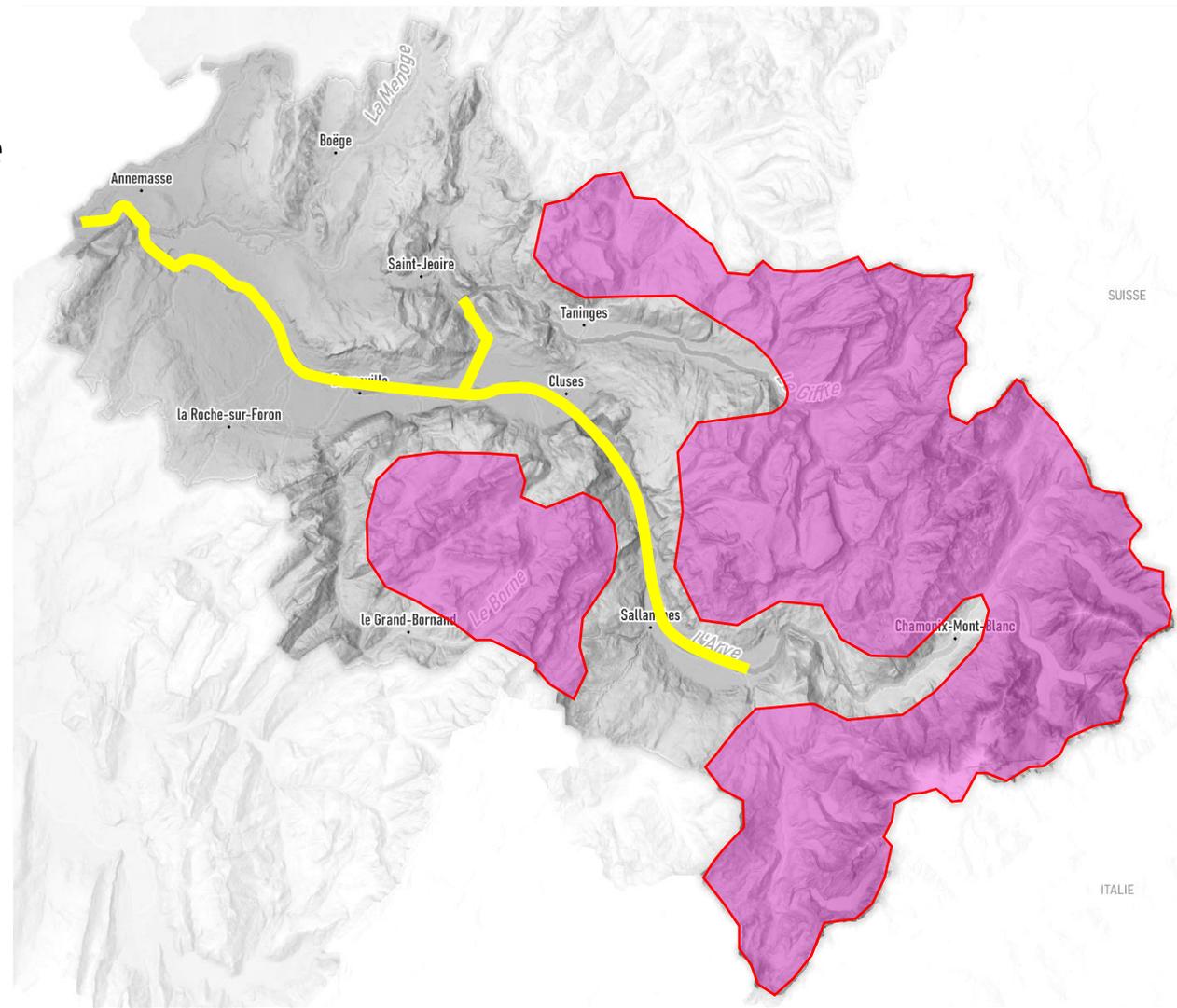
La stratégie du SM3A pour la prévision des crues

► Les outils de la DREAL (SPC AN)

- Tronçons Vigicrue opérationnels depuis 2020 : Arve médian, Arve aval et Giffre aval
- Mais temps de réponse > 6 h : basses vallées uniquement
- Renforcement du réseau de mesure DREAL : passage de 7 à 15 stations à terme sur le BV

► L'approche complémentaire du SM3A sur les secteurs amont

- Compléter le réseau existant sur le bassin versant amont pour l'observation
- Anticiper les crues quand c'est possible grâce à un outil de prévision et d'alerte



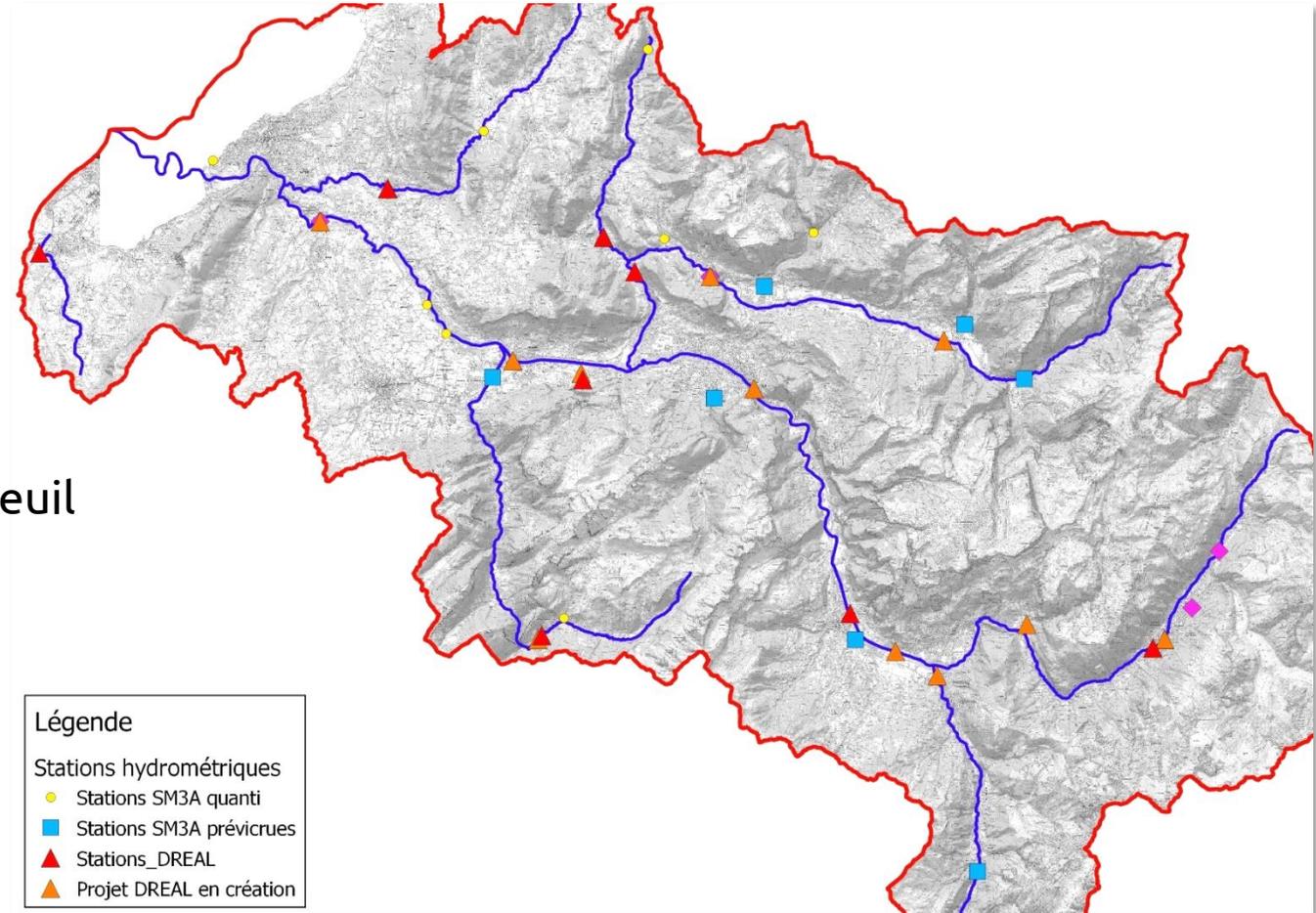
Le réseau de mesure hydrométrique SM3A

► 7 stations installées depuis 2018

- Echelle limni + Radar + caméra
- Télétransmission en temps réel

► Objectif : l'alerte

- Mesure de hauteur d'eau a minima
- Envoi d'alertes et images sur dépassement de seuil

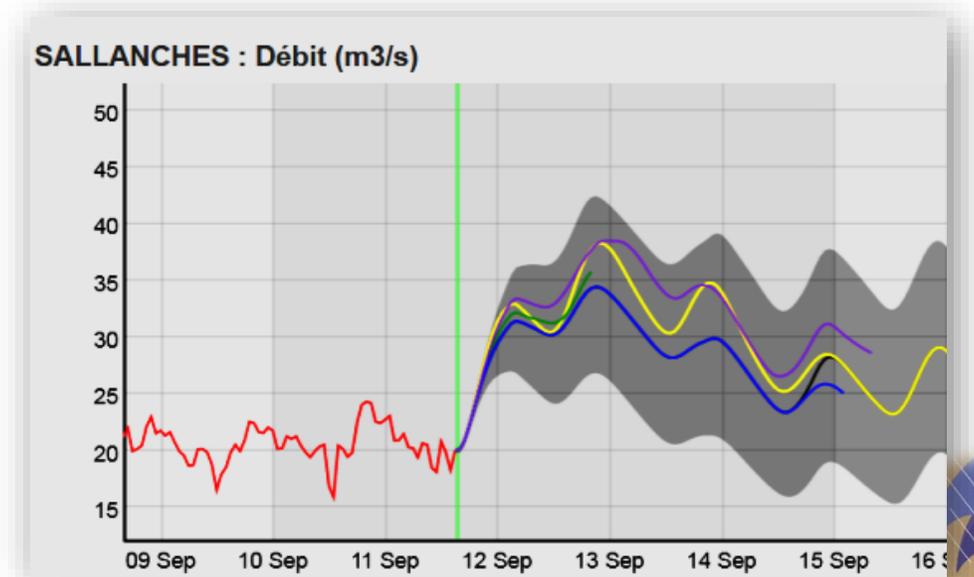


Commande du SM3A

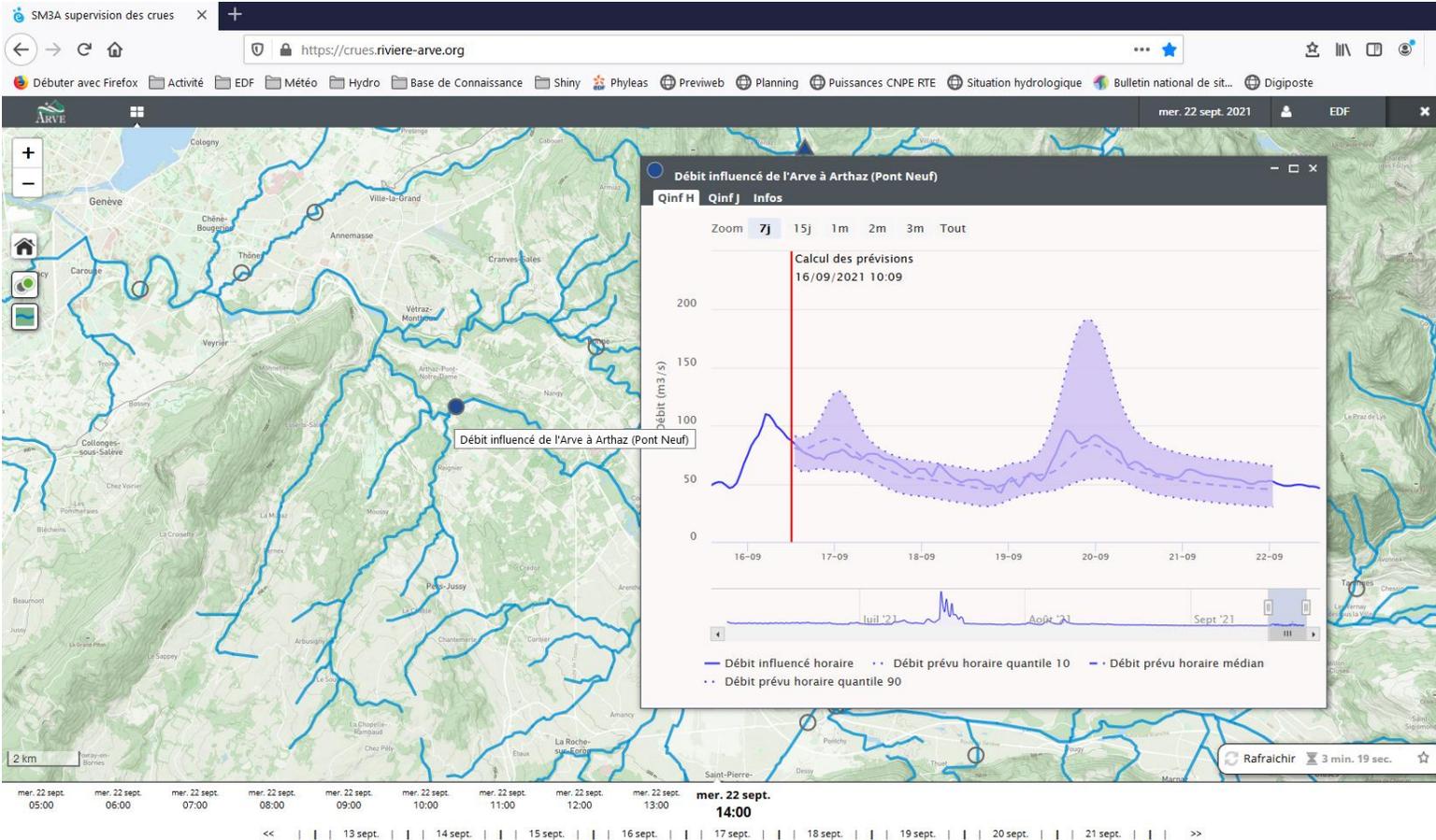
- Une interface unique pour la visualisation de la mesure disponible sur le territoire issue des différents gestionnaires de réseaux temps réel (pluie et débit): DREAL SPC / EDF / Météo-France / SM3A / Canton de Genève
- Un outil de prévision au droit des principales stations du BV amont (modèle pluie/neige-débit)
- Une expertise sur l'évolution de la situation météorologique
- Un accompagnement en période de crise

Prestations :

- Essai avec Hydrique sur la période 2018-2020
- Nouveau marché engagé avec EDF-DTG depuis 2021



Présentation du Superviseur et de ses fonctionnalités



Syndicat Mixte d'Aménagement
de l'Arve et de ses Affluents

Gestion des données de mesures en temps réel et prévision des crues pour la mise en alerte

Objectif : Mettre à disposition du SM3A un outil d'aide à la décision pour des situations hydrologiques particulières, en l'occurrence les crues

Une interface web (EDF-Laëtis) pour :

- Visualiser les données hydro-climato observées
- Visualiser les prévisions hydrométéorologiques et les bulletins de situation synoptique
- La surveillance de seuils de débits de crues
- La configuration d'alertes
- L'enregistrement et l'export



Pourquoi un service d'EDF-DTG vers le SM3A ?

Gestionnaire de stations et prévisions hydrométéorologiques, des activités historiques d'EDF-DTG

DONNÉES TERRAIN

Réseaux de mesure (EDF, CNR, DREAL, Météo-France,...)

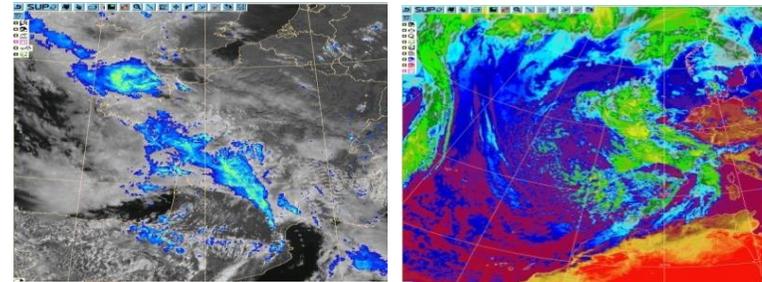


Principe de redondance et de mutualisation des données

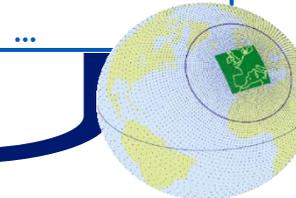
Débit, pluie, T°C air, neige, T°C eau, matières en suspension, SMP (O₂, pH, conductivité)

DONNÉES ATMOSPHÉRIQUES ET PRÉVISIONS

Partenariat avec Météo-France



+ Vision multimodèle



Critique et validation des données



CENTRES DE PRÉVISIONS
Surveillance temps réel et prévisions hydrométéo expertisées
Outils de prévisions développés en interne

Analyse de la situation



Prévisions et bulletins (plus de 300 commanditaires)



Pourquoi un service d'EDF-DTG vers le SM3A ?

Développement d'une interface web pour le SM3A : EDF-DTG et Laëtis

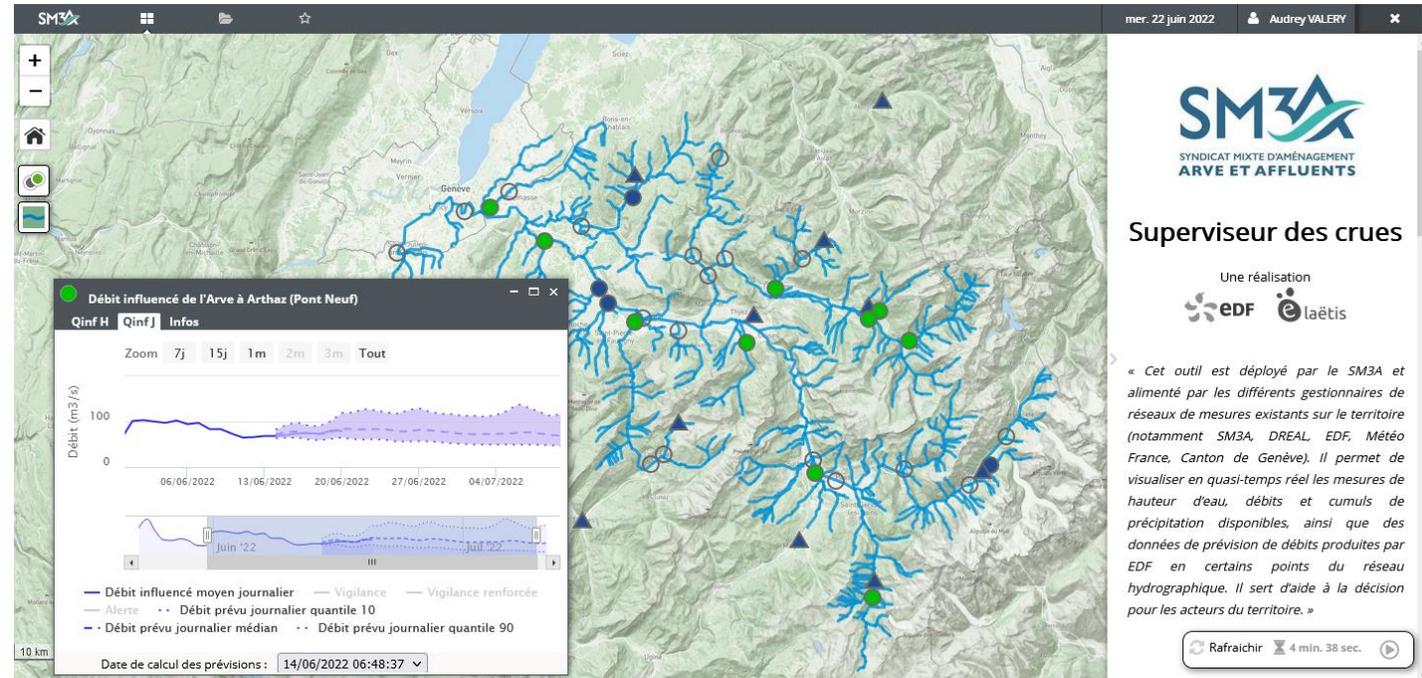
DONNÉES TERRAIN

Réseaux de mesure (EDF, CNR, DREAL, Météo-France,...)



Principe de redondance et de mutualisation des données

Débit, pluie, T°C air, neige, T°C eau, matières en suspension, SMP (O₂, pH, conductivité)

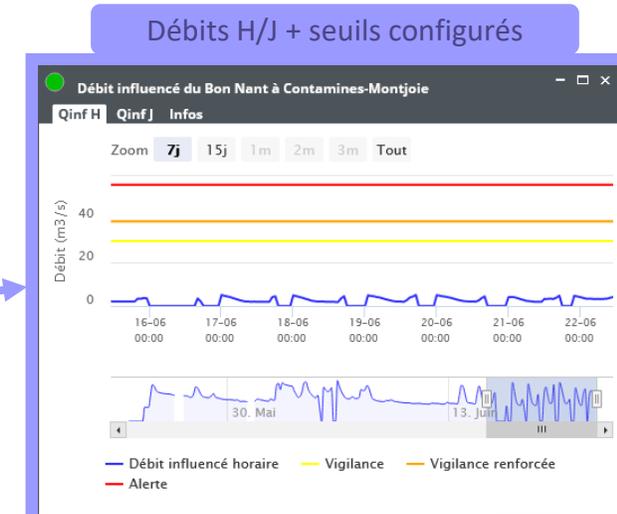
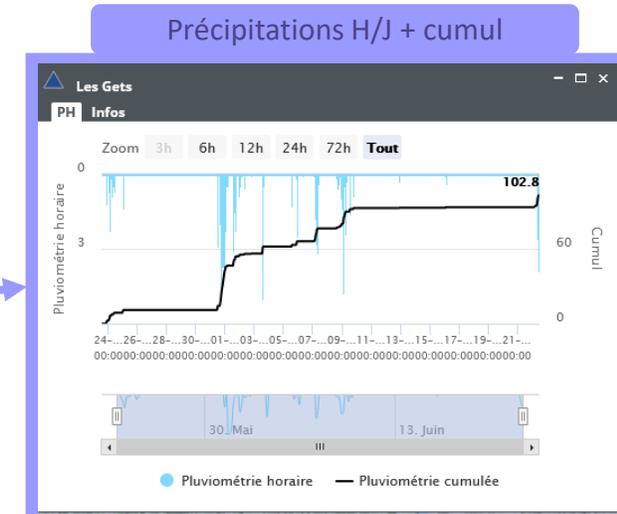
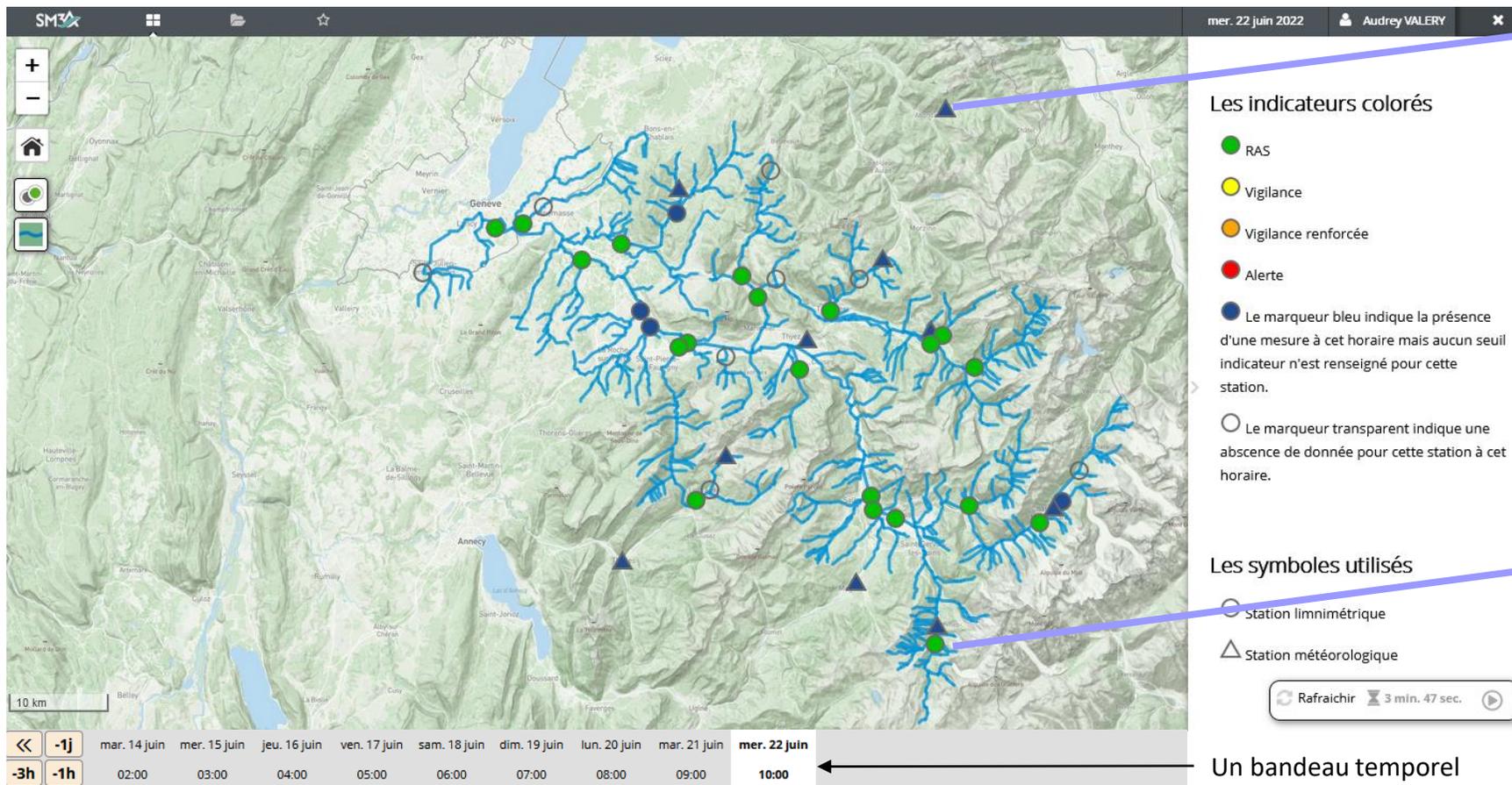


Prévisions et bulletins



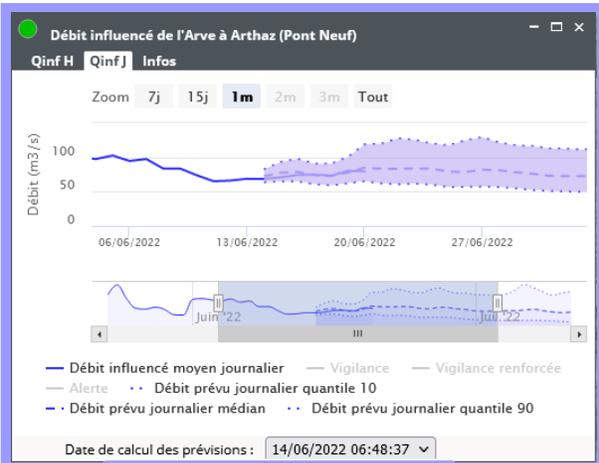
Présentation du Superviseur et de ses fonctionnalités

Visualisation des observations hydro-climatologiques

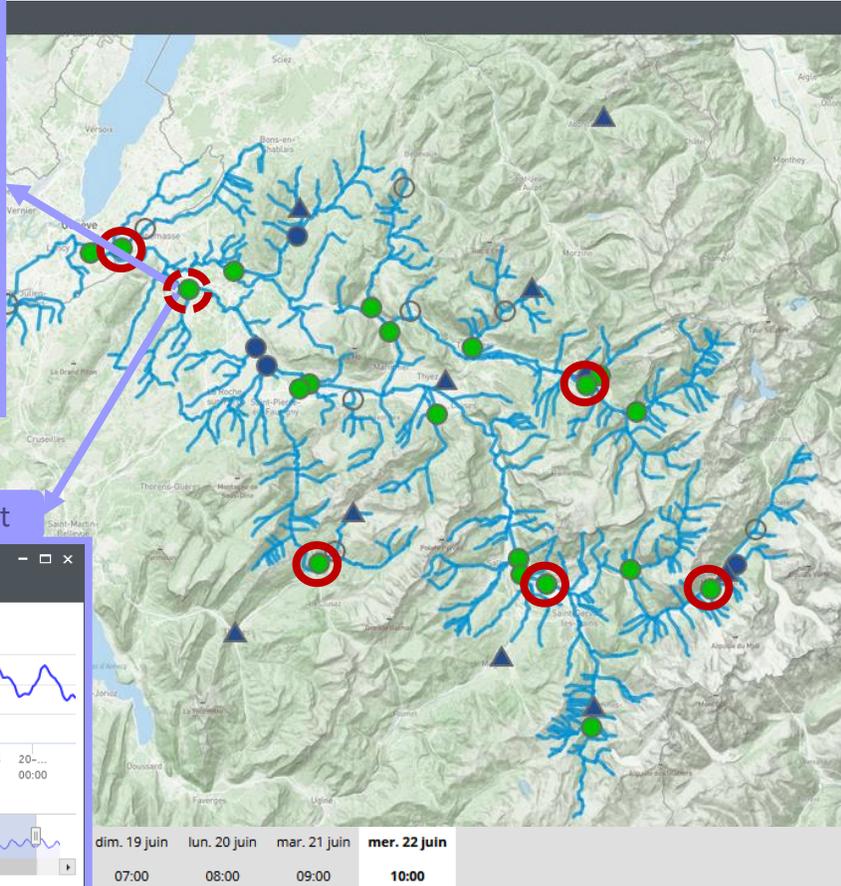


Présentation du Superviseur et de ses fonctionnalités

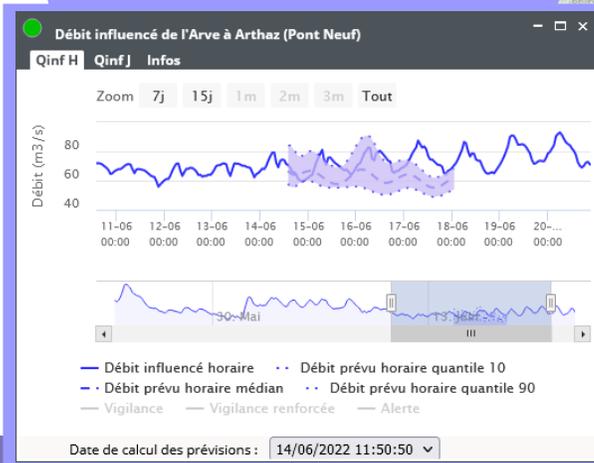
Visualisation des prévisions hydrométéorologiques & des bulletins de situation



Prévisions journalières



Prévisions horaires sur événement



Bulletin émis le
mardi 14 juin 2022 à 11:13
Prochain bulletin le
mercredi 15 juin 2022

Bulletin quotidien
SM3A

SITUATION ET ÉVOLUTION MÉTÉOROLOGIQUE

Dorsale anticyclonique qui s'étend des Açores jusqu'au îles Britanniques et qui maintient des conditions majoritairement sèches cette semaine sur nos bassins. Une dépression au large du Portugal entraîne une remontée d'air chaud et ce sont des températures caniculaires qui sont attendues à partir de vendredi.

Dans ce contexte très chaud, des instabilités orageuses sont à prévoir, elles seront plus marquées sur les Alpes du Nord et sur les massifs frontaliers mercredi à la faveur d'un conflit de masses d'air (thalweg d'air plus froid sur l'Europe de l'est).
Fin de semaine toujours placée sous le signe de la chaleur et du risque orageux avant une dégradation possible en flux de nord est dimanche / à confirmer dans les prochains bulletins.

AUJOURD'HUI : ... Beau temps sec et ensoleillé ...
Le temps est sec et bien ensoleillé sur tous les secteurs. Les températures sont à la hausse (+3/4 °C au dessus des normales). En fin de journée, les nuages bourgeonnent sur les reliefs et quelques faibles averses orageuses sont possibles sur les bassins les plus à l'est (Maurienne, Haute Isère, Beaufortain et Alpes suisses) sans aucun impact sur l'hydraulicité qui reste orientée à la baisse.

DEMAIN : ... Chaleur et instabilités orageuses...
Les températures sont toujours à la hausse et des précipitations à caractère orageux sont attendues sur nos secteurs dès la mi-journée du fait d'une instabilité de la masse d'air principalement marquée sur les reliefs et sur l'est de nos secteurs (Tarentaise/vanoise, Maurienne, Isère et Savoies). Les cumuls de précipitations attendus sont compris entre 5 et 15 mm voire localement bien plus localement. Dans ce contexte, les débits réagissent ponctuellement sous orages sur les secteurs concernés.

TENDANCE ULTÉRIEURE : ... de plus en plus chaud jusqu'à samedi...
Jedi / Samedi : Temps toujours estival marqué par des températures de plus en plus chaudes (+4/6 °C au dessus des normales). Risque orageux par évolution diurne sur les massifs en fin de journée / à qualifier dans les prochains bulletins.
Dimanche et début de semaine prochaine : Probable changement de temps avec une dégradation attendue en fin de journée de dimanche qui apportera quelques précipitations sur les Alpes du Nord (flux de nord est) et qui devrait faire baisser les températures en début de semaine prochaine / à confirmer dans les prochains bulletins.

Mentions spécifiques :

Probabilité de dépassement des seuils :			
Faible Risque	Risque	FORT RISQUE	
0%	10%	50%	100%
<small>(uniquement pour suivis particuliers)</small>			

PRÉVISION DES PLUIES ET DES DÉBITS

Régions	Précipitations probables (mm)		Prévision des débits moyens journaliers (m³/s)			
	J-1 8h à J+1 8h	J+1 8h à J+2 8h	Bassins	J-1 Q obs	J Q prévu	J+1 Q prévu
Arve	1-3	5-10	Arve à Arthaz (1650 km²)	69	72	77
Fier	0	3-8	Fier à Vallières (1300 km²)	8,8	7,5	7
Tarentaise-Vanoise	1-3	10-20	Arve à Chamonix (199 km²)	18	18	18
			Giffe à Samoëns (Pont du Giffe) (195 km²)	12	12	13
			Arve à Passy (514 km²)	37	37	39
			Borne à Saint Jean de Sixt (85 km²)	0,5	0,5	0,8
			Foron du Chablais à Gaillard (38 km²)	0,1	0,1	0,1

☝ : localement plus, * : estimé, ** : station défaillante, italiqes : suivi particulier

ALTITUDE DE L'ISOTHERME 0°C (m)

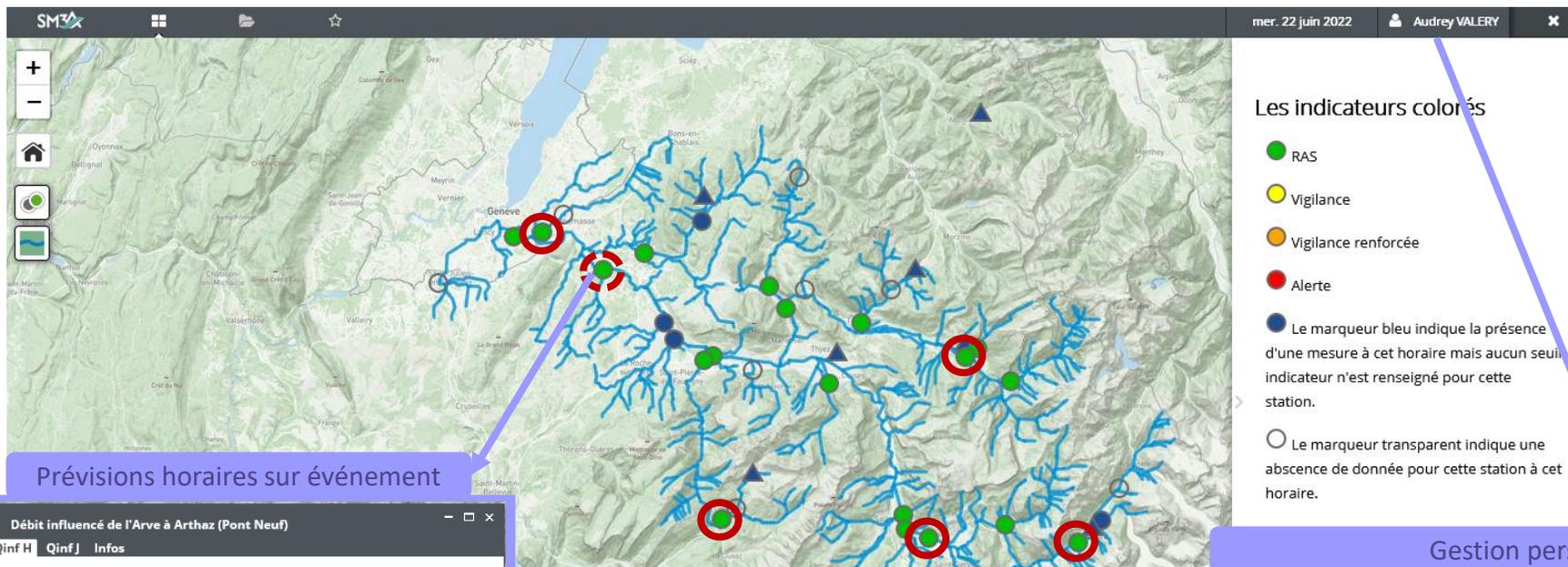
ALPES DU NORD (Chamonix)			
Aujourd'hui		Demain	
12h	24h	12h	24h
4000	4000	4000	4100

Bulletin de situation synoptique régionale

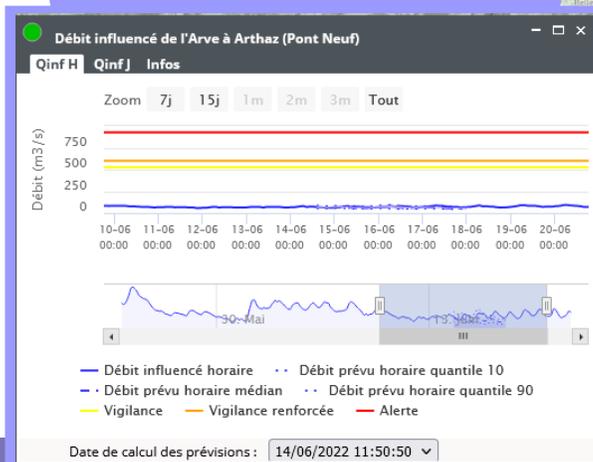


Présentation du Superviseur et de ses fonctionnalités

Surveillance de seuils de débits de crues et module d'alertes



Prévisions horaires sur événement



Gestion personnalisée des alarmes

STATION	TYPE DE DONNÉES	SEUIL SPÉCIFIQUE	SEUIL PAR DÉFAUT	DÉPASSEMENT ASCENDANT	DÉPASSEMENT DESCENDANT	VALEUR SUPÉRIEURE	VALEUR INFÉRIEURE
<input type="checkbox"/> Débit influencé de L'Arve à Sallanches (DIR_V0032010)	Débit prévu journalier médian (E_J_Q50)		160.0	Pas notifié	Pas notifié	Pas notifié	Pas notifié
<input type="checkbox"/> Débit influencé de l'Arve à Chamonix Mont Blanc (DIR_V0002010)	Débit prévu journalier médian (E_J_Q50)		65.0	Pas notifié	Pas notifié	Pas notifié	Pas notifié
<input type="checkbox"/> Débit influencé de l'Arve à Passy (DIR_V0032012)	Débit prévu journalier médian (E_J_Q50)		160.0	Pas notifié	Pas notifié	Pas notifié	Pas notifié
<input type="checkbox"/> Débit influencé de l'Arve à Arthaz (Pont Neuf) (Q3061)	Débit prévu journalier médian (E_J_Q50)		350.0	Pas notifié	Pas notifié	Pas notifié	Pas notifié

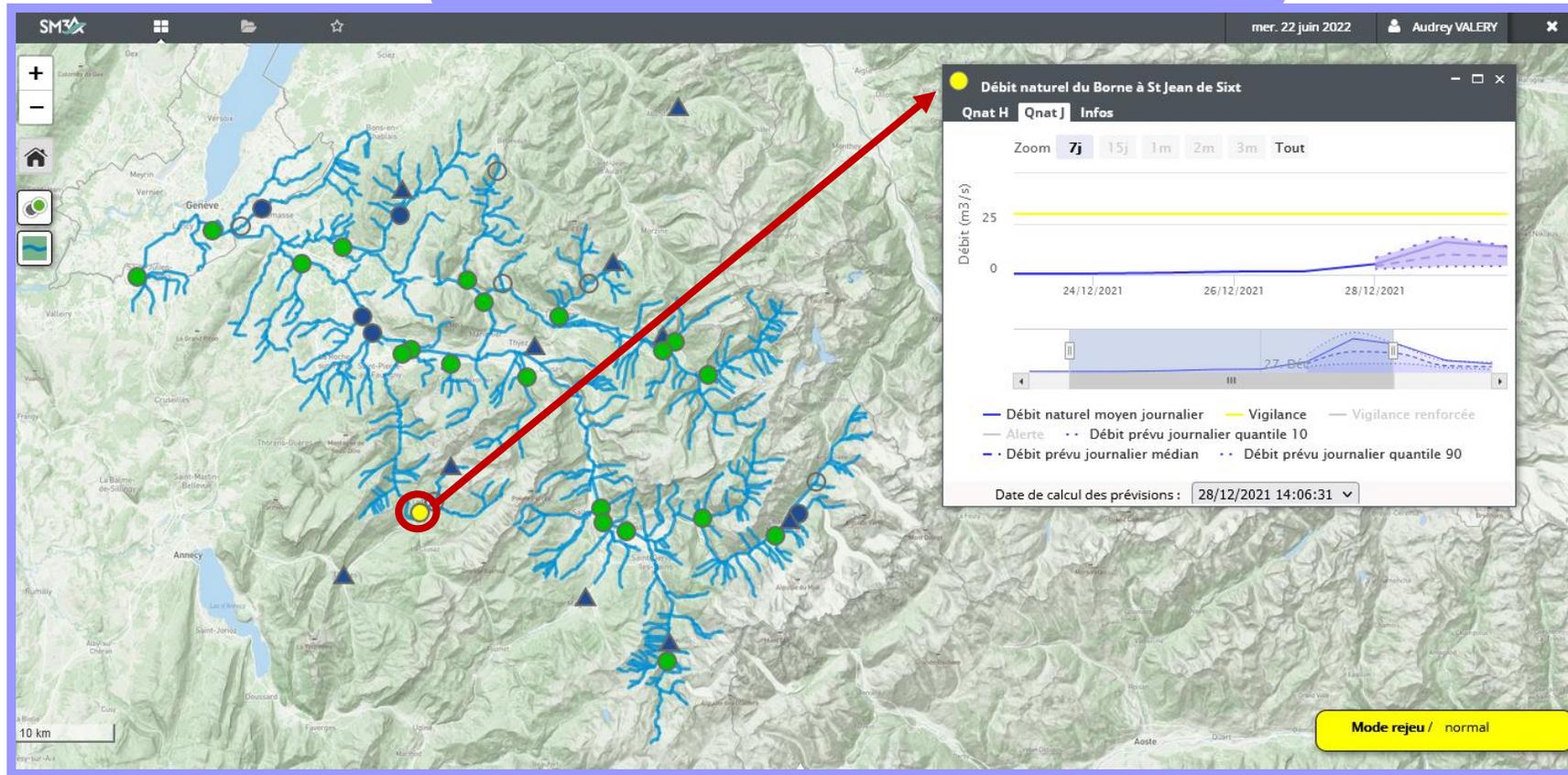
A RETENIR :

- Suivi de 3 seuils de débits par point de surveillance avec astreinte assurée par DTG
- Affichage des seuils sur les graphiques
- Configuration personnalisée d'alerte sur dépassement de seuils et/ou données manquantes

Présentation du Superviseur et de ses fonctionnalités

Les « plus » du superviseur :

Mode REJEU



A RETENIR :

1. Profondeur temporelle : jusqu'à un mois pour les observations et jusqu'aux 6 dernières prévisions émises
2. Mode REJEU : pour sauvegarder l'ensemble des données (obs et prévi) sur une période intéressante
3. Export des données (xls)



ATELIERS
PREVIRISQ
INONDATIONS

LE GRAND-BORNAND | 2022
DU 29 JUIN AU 1^{ER} JUILLET

SM3A
SYNDICAT MIXTE D'AMÉNAGEMENT
ARVE ET AFFLUENTS

ANEB
ASSOCIATION NATIONALE
DES ÉLUS DES BASSINS

Merci pour votre attention !

SM3A
SYNDICAT MIXTE D'AMÉNAGEMENT
ARVE ET AFFLUENTS

edf

e
laëtis

Les présentations seront mises en ligne sur le site bassinversant.org

Co-organisés par

ANEB
ASSOCIATION NATIONALE
DES ÉLUS DES BASSINS

SM3A
SYNDICAT MIXTE D'AMÉNAGEMENT
ARVE ET AFFLUENTS

Soutiens et partenaires

**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Association
Française
pour la Prévention
des Catastrophes
Naturelles et Technologiques
AFPCNT
Mieux comprendre, mieux prévenir

shf
LA SCIENCE AU SERVICE DE L'EAU