



Aléas climatiques et hydrologiques : quelles vulnérabilités pour les communes ?

Atelier Communes & Climat

Risques et vulnérabilités climatiques

Jeudi 6 novembre 2025

Etienne Monbaron – Secteur Hydrologie & Extrêmes Climatiques

etienne.monbaron-jalade@etat.ge.ch



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX

Département du territoire

OCEau – Service de l'aménagement des eaux et de la pêche

Aléas climatiques et hydrologiques



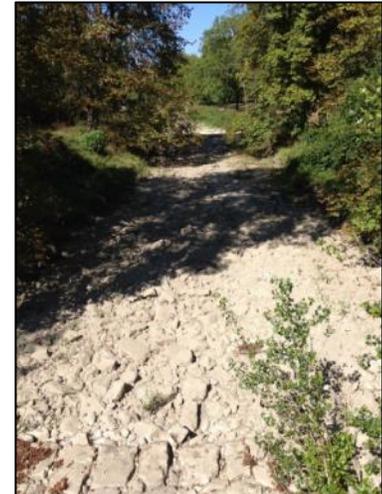
L'HYDROLOGIE du 21^{ème} siècle est guidée par les extrêmes



Crues

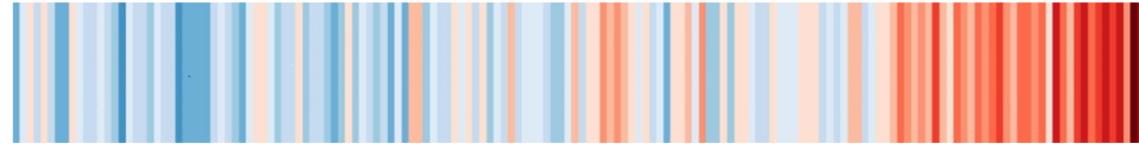
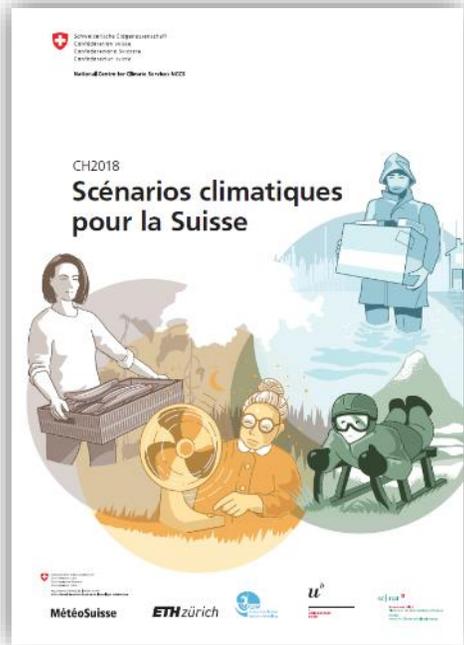


Ruissellement



Étiages

Aléas climatiques et hydrologiques



Température en Suisse depuis 1864. Chaque année a une couleur différente. Les années codées en rouge sont plus chaudes, celles codées en bleu plus froides que la moyenne des années 1961-1990.

Augmentation de la fréquence et de l'intensité des extrêmes climatiques



Températures



Pluies



Sécheresses



Moins de pluie en été

Plus de pluies en automne-hiver



Remontée de la limite des chutes de neige

Diminution des neiges éternelles et des glaciers



Aléas climatiques et hydrologiques

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI

À la une Thèmes Cheffe de département Le DFI

Communiqué de presse Publié le 4 novembre 2025

Le changement climatique particulièrement prononcé en Suisse

Berne, 04.11.2025 — La Suisse fait face à un climat de plus en plus sec et chaud, son enneigement diminue et les précipitations y seront à l'avenir plus intenses – voilà ce qu'ont conclu les spécialistes du climat de l'Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse et de l'EPF de Zurich. Ce 4 novembre 2025, ces scientifiques ont dévoilé les nouveaux scénarios climatiques pour la Suisse, qui servent de base à la stratégie du Conseil fédéral pour l'adaptation au changement climatique, en présence de la conseillère fédérale Elisabeth Baume-Schneider.

1. Chaleur plus extrême

2. Étés plus secs

3. Fortes précipitations plus intenses et plus fréquentes

4. Remontée de la limite du zéro degré et diminution de l'enneigement

Aléas climatiques et hydrologiques



10 ans
2015 - 2025



2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

Crue de l'Arve (910 m³/s)

Étiages très sévères

Étiages sévères

Étiages sévères

Étiages très sévères

Pluie du 15 juin - Ruissellement

Étiages sévères

Crue du Léman + Rhône

Étiages très sévères

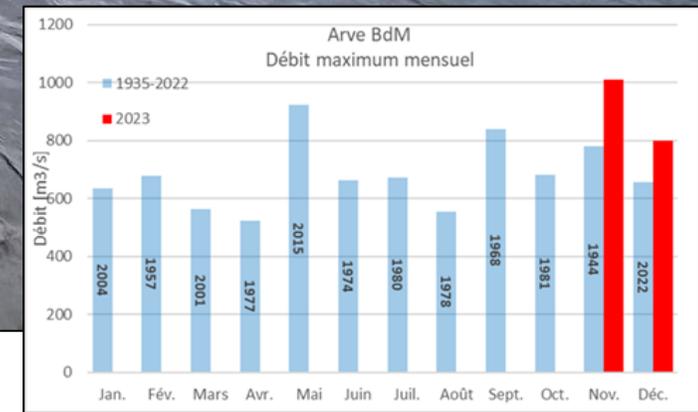
Crue(s) de l'Arve (1'010 m³/s)

Étiages sévères

Pluie du 9 juin - Ruissellement

une année "normale" ?

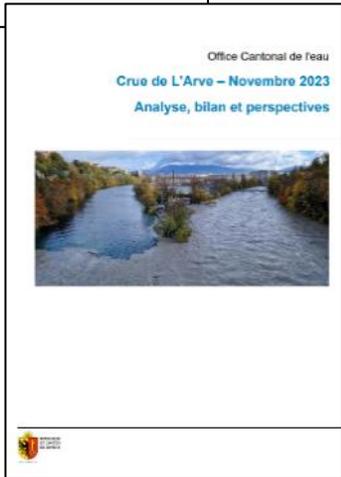
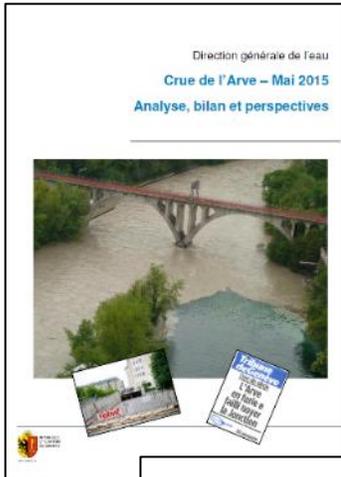
ARVE – Crues 2023



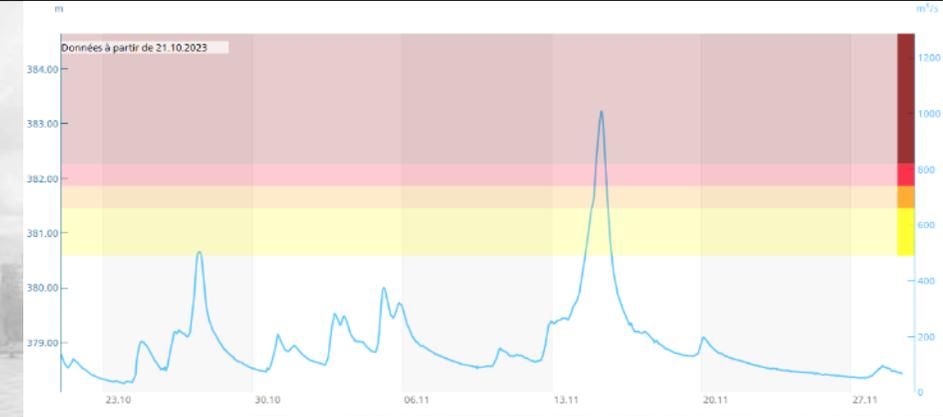


Crues

Crue de l'Arve 15.11.2023



- Crue à 1'010 m³/s - T~ 200 ans
- Mesures mises en place
 - Interdiction des accès au bord des cours d'eau
 - Fermeture préventive de 5 ponts au centre-ville
 - Mise en place de protection mobiles
 - Communication et information



- Aucun dégât majeur – Refoulements / nappe phréatique

Mesures de préventions

1^{er} Mai 2015



15 Novembre 2023



13 Décembre 2023





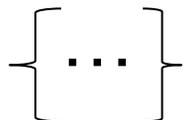
Crue de l'Arve à Genève, tous les records en chiffres

Le niveau et le débit de l'Arve ont atteint mercredi des valeurs jamais mesurées à Genève. Les données historiques de l'Office fédéral de l'environnement soulignent le caractère exceptionnel de cette crue.

LE TEMPS

Face aux crues extraordinaires de l'Arve, Genève ne peut qu'observer et espérer

La crue exceptionnelle de l'Arve mercredi dernier rappelle que la rivière pourrait un jour déborder. Les autorités misent sur une surveillance accrue du cours d'eau et affinent la carte des zones à risque



Abo Bilan des inondations à Genève

Des dégâts limités malgré la crue historique

Au lendemain de la crue de l'Arve, les autorités se félicitent de l'anticipation et des mesures de protection.



Des centaines de pompiers mobilisés à Genève

L'Arve menace de déborder: Genève coupée en deux!

L'Arve connaît sa crue du siècle à Genève. Cinq des huit ponts qui la traversent sont encore fermés, sur ordre des ingénieurs en génie civil.

Publié: 15.11.2023 à 10:31 heures | Dernière mise à jour: 15.11.2023 à 12:17 heures

Risque d'inondation – Genève... et toutes les communes!

Sources des inondations:

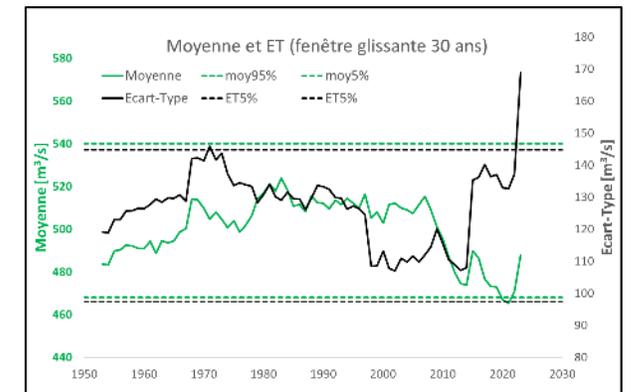
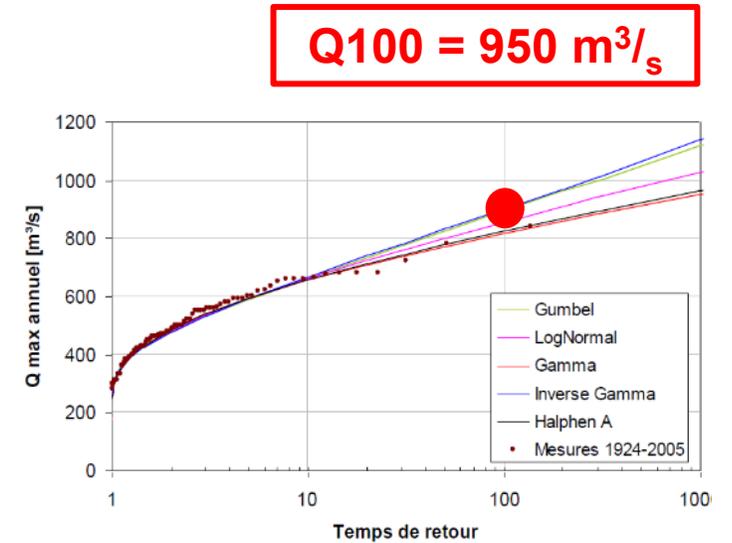
- Débordements
- Remontée de nappe phréatique
- Refoulement des réseaux



Crues – Quelles évolutions ? ARVE

- Hypothèses hydrologiques remises en question
- Qu'est-ce qu'une crue centennale? Q100
- **2013 – Carte des dangers**
 - Analyse statistique des débits de pointe 1924-2005
 - Qmax observé : 840m³/s en septembre 1968
- **2024 – Réévaluation**
 - Crues de 2015 + 2023 (2)
 - Évolutions climatiques
 - Hypothèse de stationnarité remise en question
 - Niveau de protection insuffisant

Q100 = 1140 m³/s +20%



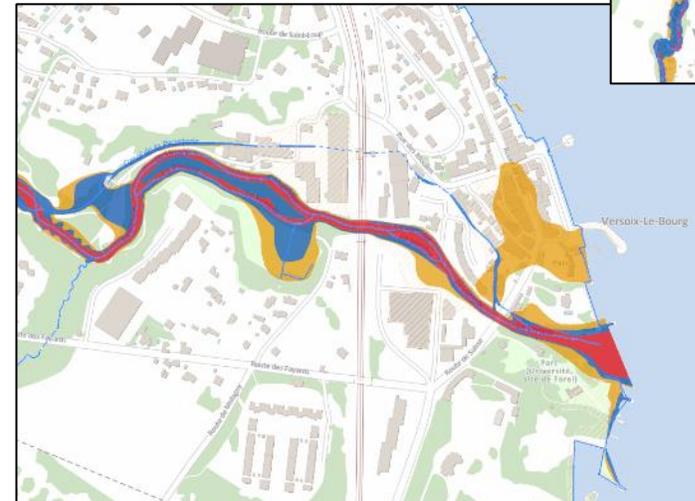
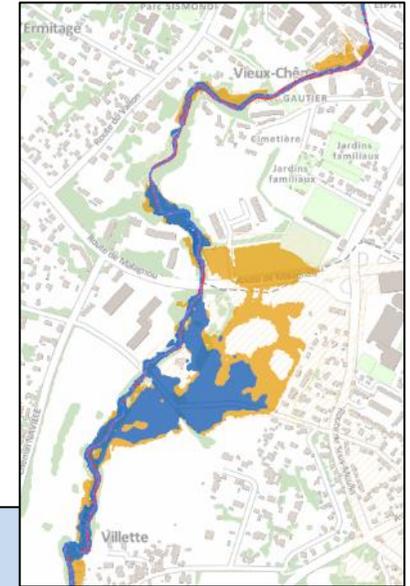
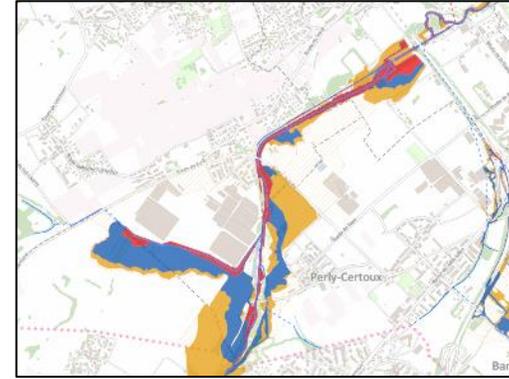


Crués – Quelles évolutions ?

- Autres cours d'eau genevois: Aire, Drize, Seymaz, Versoix, etc.
- Bassins versants de plaine
- Évolution de l'hydrologie différente ?
 - Moins de neige
 - Températures + élevées
 - Période prolongées de sécheresse
 - Orages intenses



Crues - Carte des dangers



Les mises à jour sont indispensables!

- Évolutions climatiques et morphologiques
- Événements observés



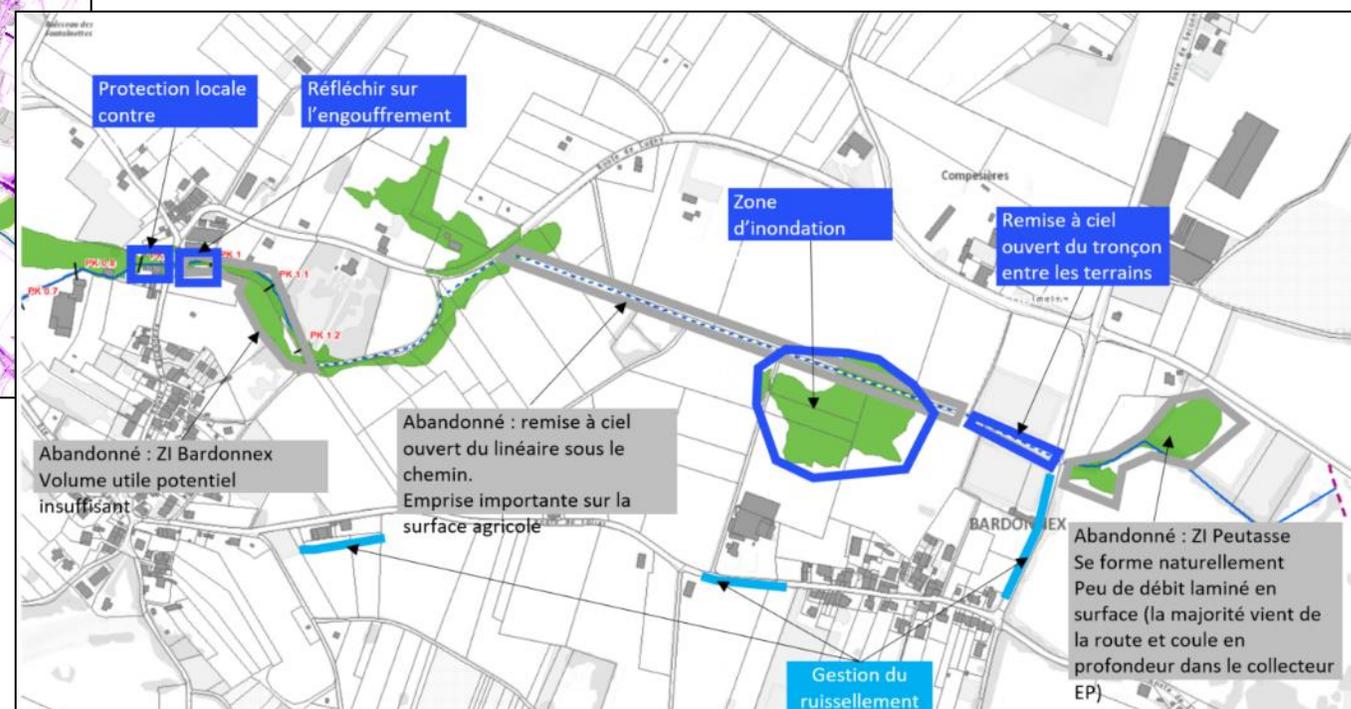
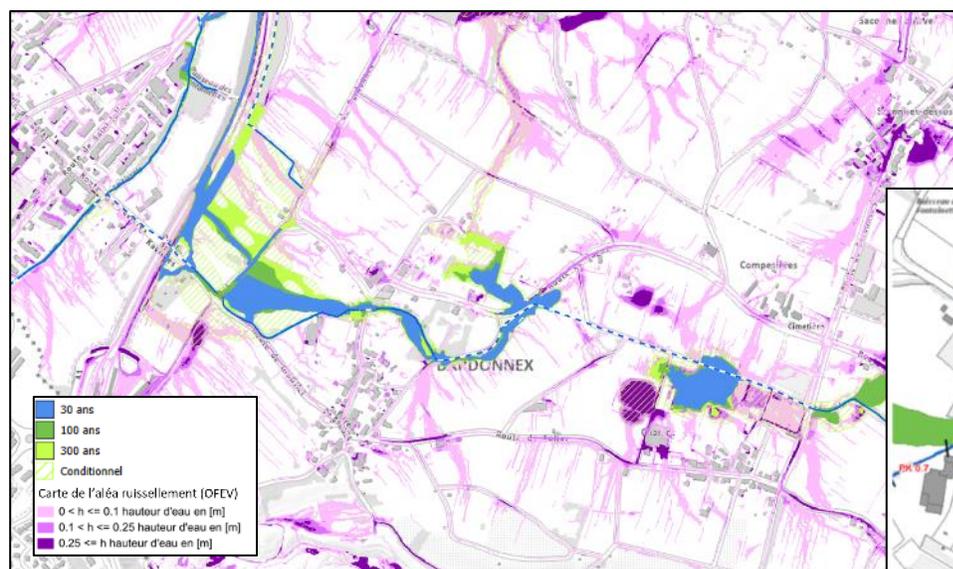
Crués - Carte des dangers

- Les cartes de dangers sont un outil d'aménagement du territoire
- Elles permettent aux communes (et au canton!) de:
 - Identifier les zones à risques
 - Prendre en compte ces risques dans la définition des PDcom, PLQ, etc.
 - Mettre en œuvre des mesures de protection
 - Cours d'eau cantonaux : Canton
 - Cours d'eau communaux : communes (avec soutien du Canton)



Crues - Carte des dangers

- Exemple de mesures: Bardonnex





Crués - Carte des dangers

- Pour les communes, importance de l'entretien régulier des ouvrages



Ruissellement de surface





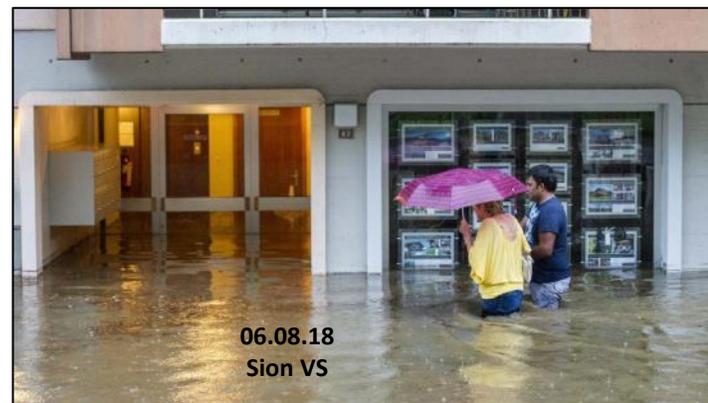
Ruissellement : qu'est-ce?

- Partie des précipitations qui s'écoule à la surface du sol avant d'atteindre un émissaire (ruisseau, fleuve, lac).
- Caractéristiques:
 - Apparaît hors des cours d'eau
 - Survient rapidement, temps de réaction faible
 - Peu de hauteur d'eau





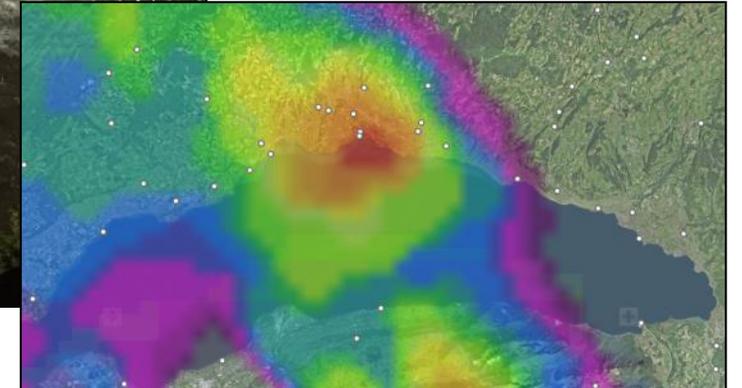
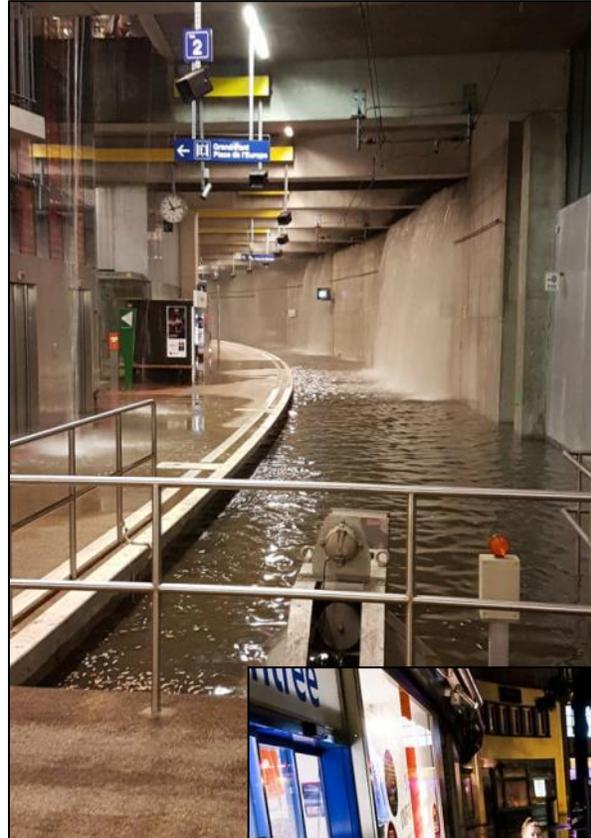
Ruissellement : événements...



Ruissellement : événements...



Lausanne
11.06.2018





Ruissellement : événements...

Genève
15.06.2019

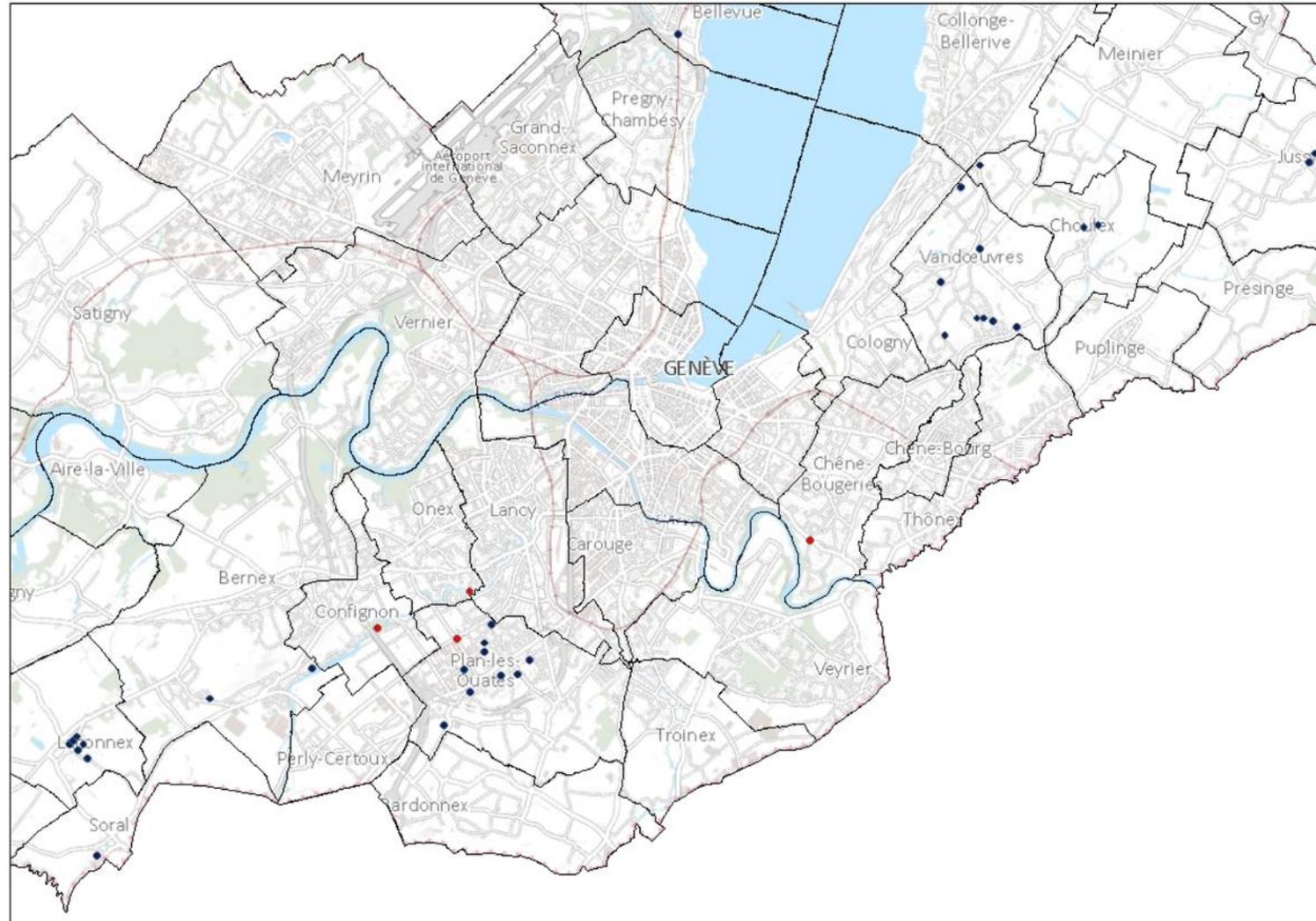


<https://www.youtube.com/watch?v=GNDpS3lQpa4>



Ruissellement : événements...

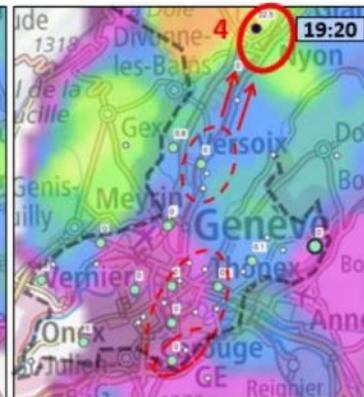
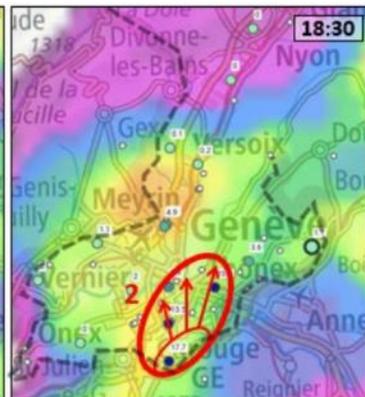
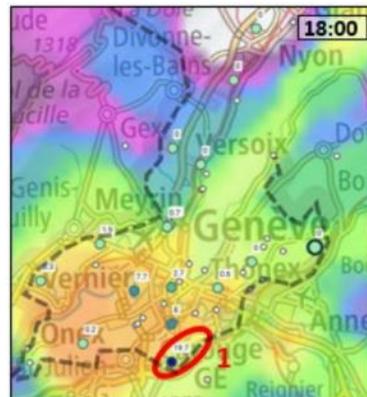
Genève
15.06.2019





Ruissellement : événements...

Genève
09.06.2024



ORAGE DU 9.06.2024
Note technique
Analyse post-événement







Ruissellement : événements...

Intempéries à Genève

Des routes fermées à la suite de fortes inondations

INFO LECTEUR – Le SIS a recensé 338 interventions. Inondée, la sortie de l'autoroute à hauteur de Plan-les-Ouates a été momentanément fermée lundi matin.



Records historiques d'intensités de pluies à Genève
Période de retour de l'ordre de 300 ans

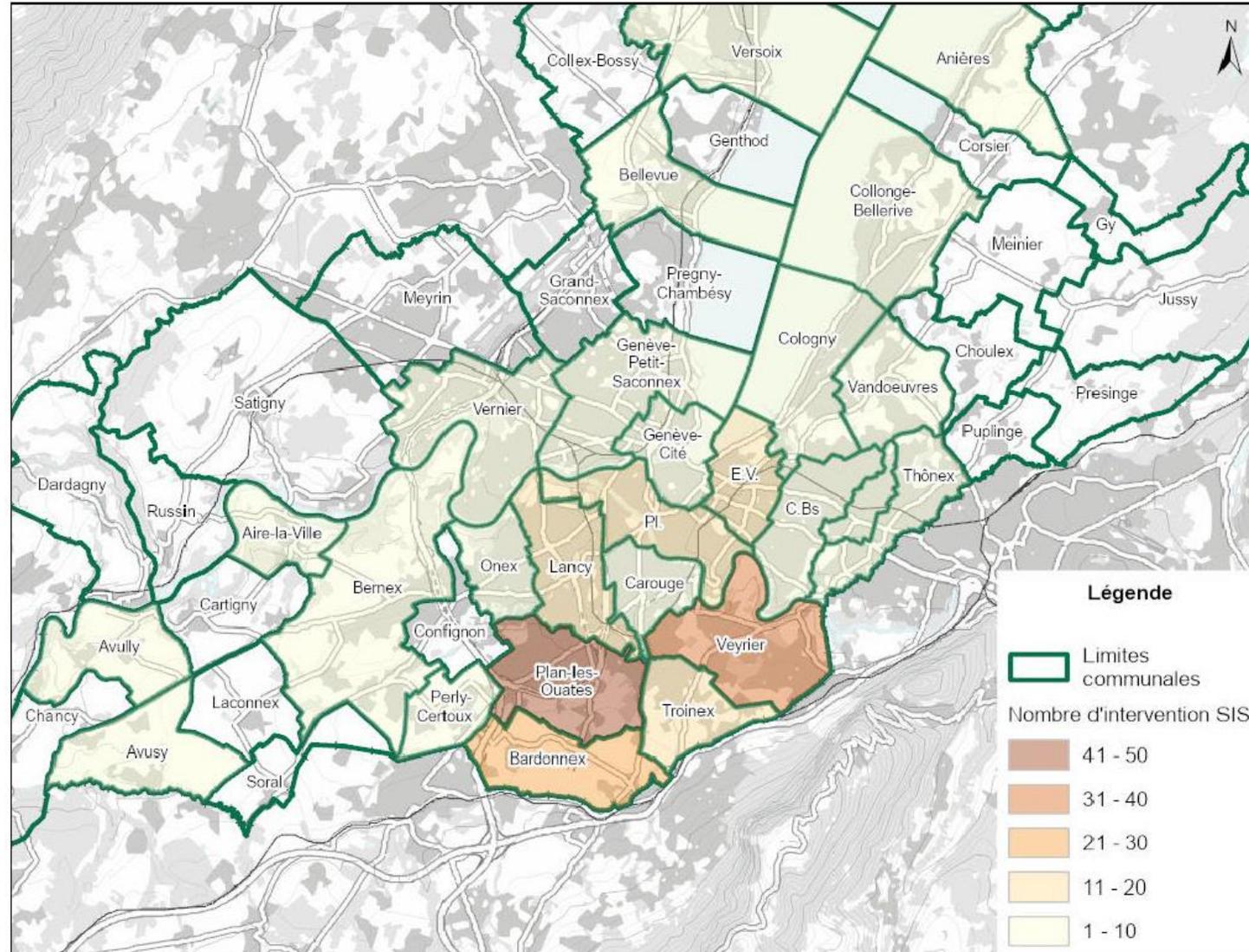


Genève
09.06.2024



Ruissellement : événements...

Genève
09.06.2024





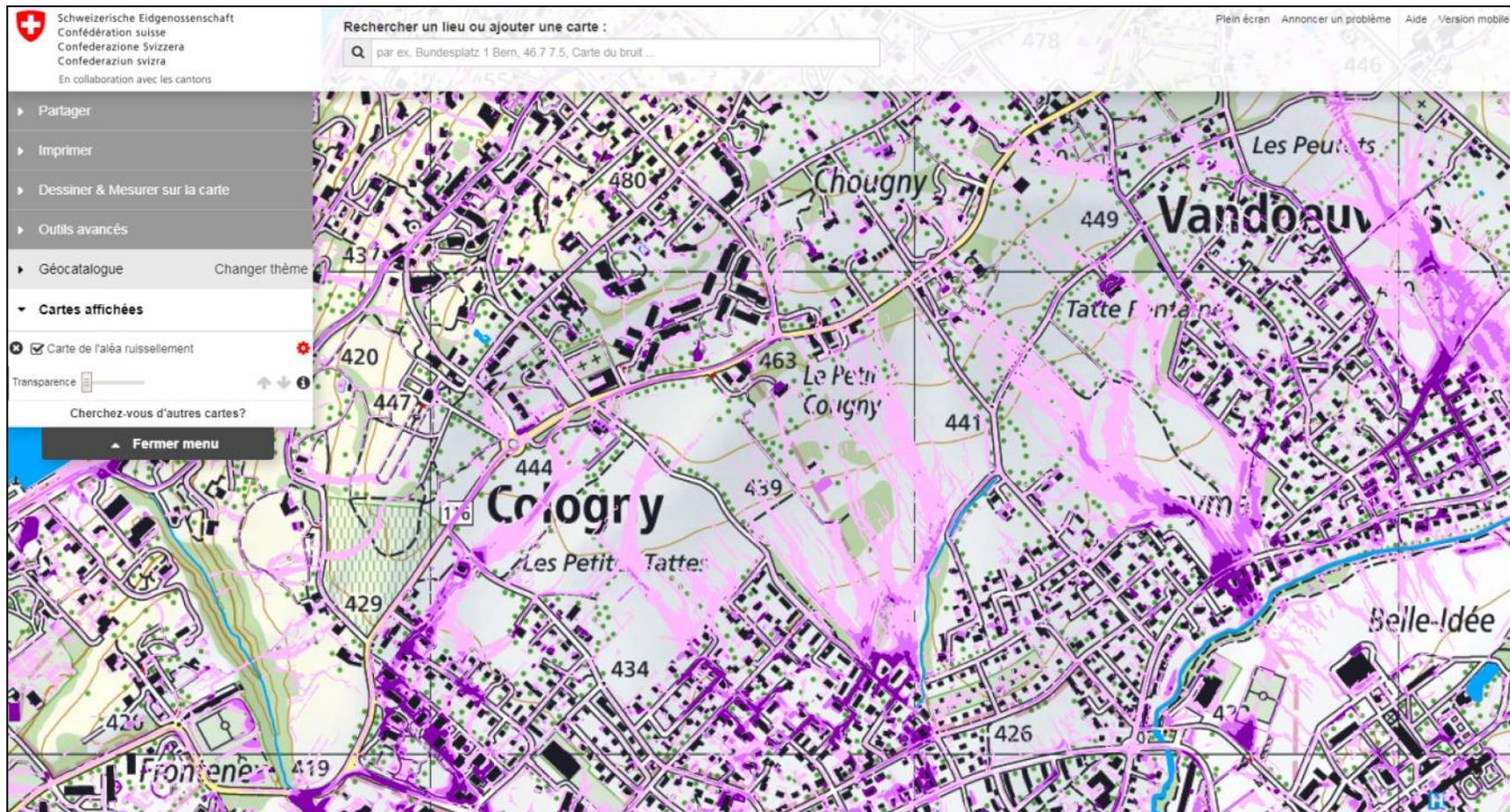
Ruissellement

- Part des dommages due au ruissellement
- OFEV – Établissements cantonaux d'assurance
 - en moyenne 270 MCHF de dommages "inondation" par an
 - le ruissellement est responsable de ~ 50% des dommages !
- **Nécessité de mieux connaître ce danger**
- **Nécessité de prendre des mesures de protection**

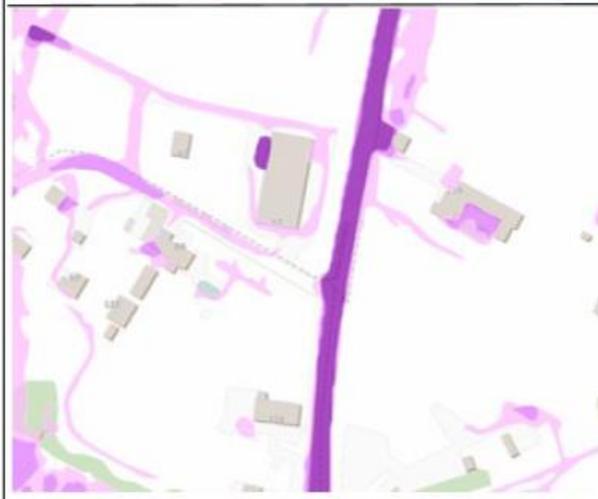


Ruissellement

- Carte de l'aléa ruissellement (OFEV)



Ruissellement



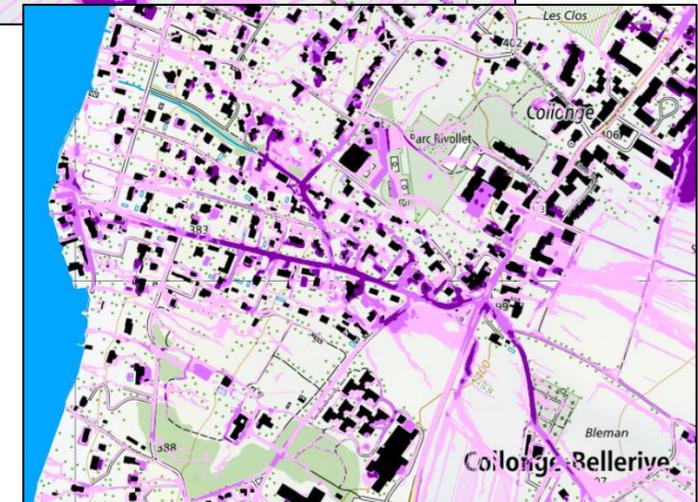
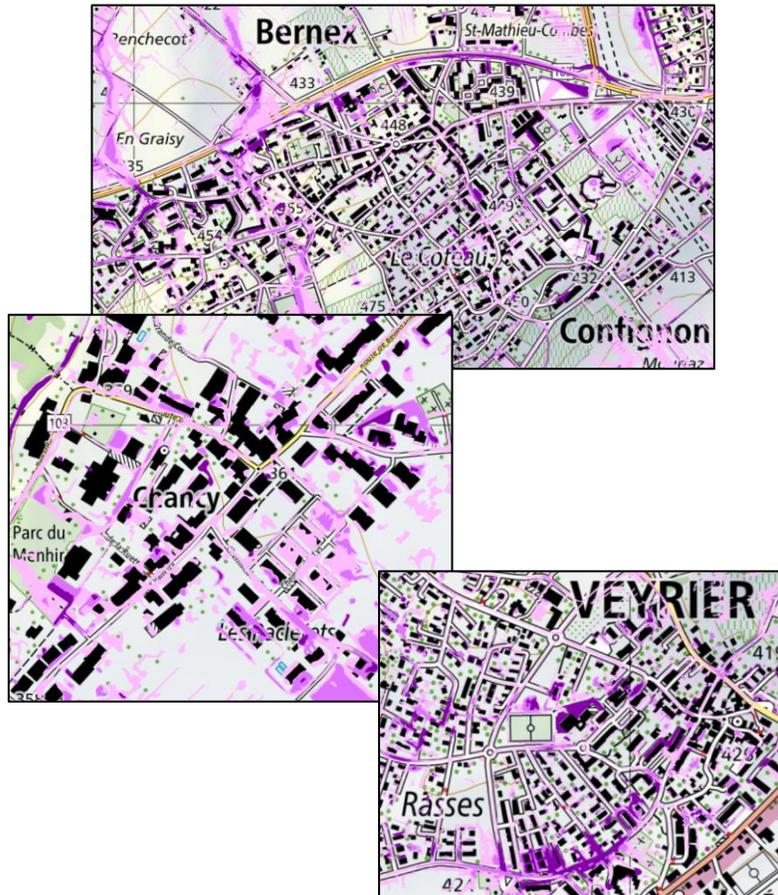


Ruissellement

- La carte de l'aléa ruissellement est un **instrument important de prévention**
- Elle permet de **sensibiliser** la population et les autorités
- Elle **identifie** quels sont les secteurs et les bâtiments potentiellement touchés;
- Donnée de base **homogène sur toute la Suisse**
- Permet de **mettre en œuvre des mesures**
- Sources d'incertitudes possibles
 - Modèle de terrain (micro relief, lignes de structures, structures temporaires, passages sous des remblais, tunnels)
 - Effet du réseau souterrain



Ruissellement

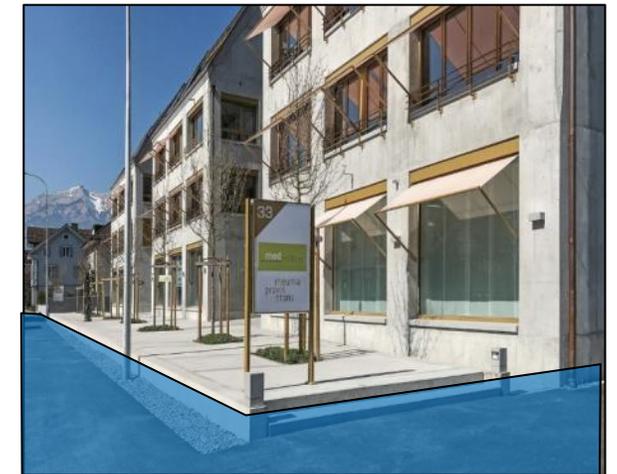


- La vulnérabilité est généralisée
- Dépend de la localisation des futurs événements
- Spécificités très locales (murets, dévers, labours, etc.)



Ruissellement : mesures de protection

- **Mesures "actives"** → constructives
 - Préventives et Correctives
 - Protection individuelle / protection objet
 - Protections collectives
 - Canalisations
- **Mesures "passives"** → aménagement du territoire
 - Ne pas construire là où le risque existe
 - Intégrer des mesures de protection lors du développement des projets
 - Intégrer cette analyse de risque dans les autorisations de construire
- **Mesures d'intervention**
 - Plan d'urgence
 - Concept d'intervention





Ruissellement : mesures de protection



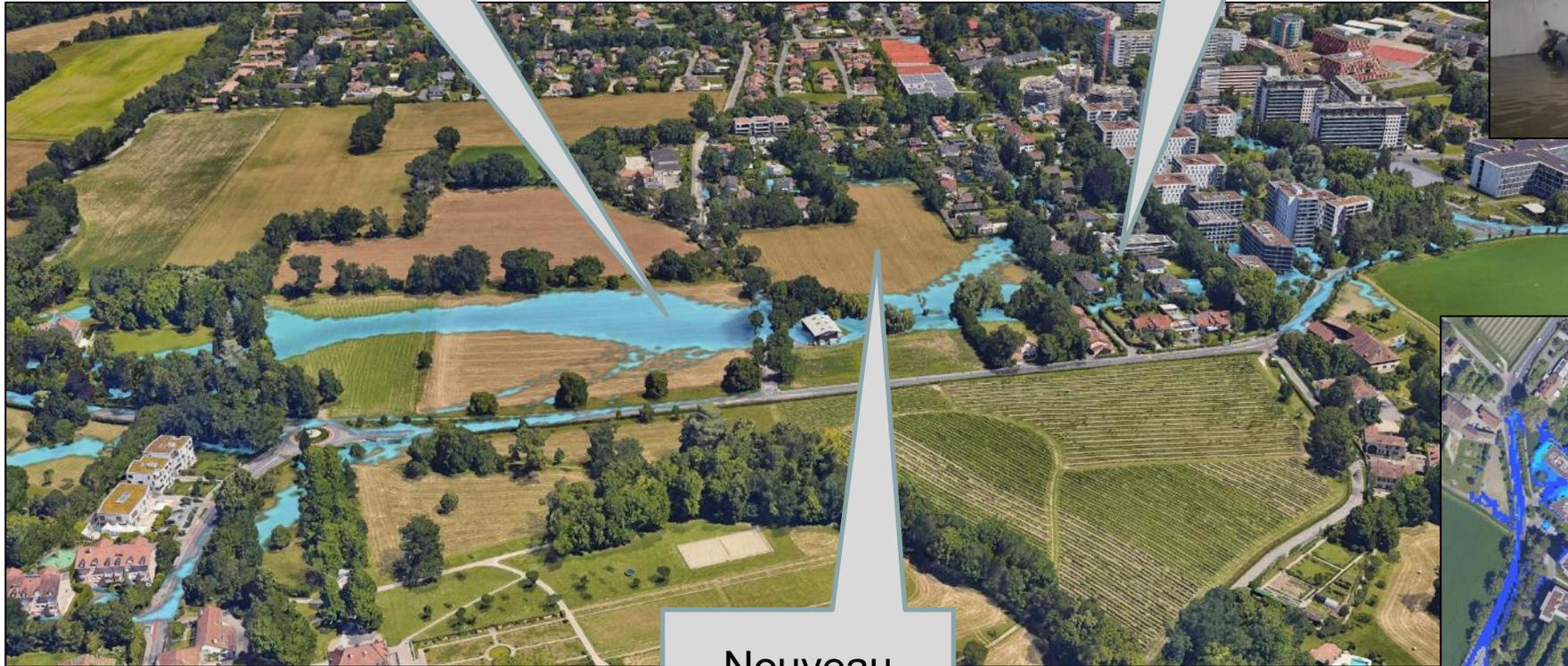


Ruissellement : mesures de protection

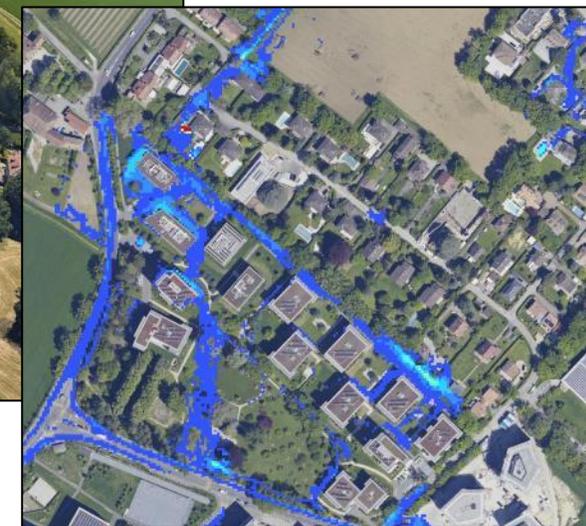
Exemple – Cologny

Création
d'une zone
de rétention

Inondations
récurrentes



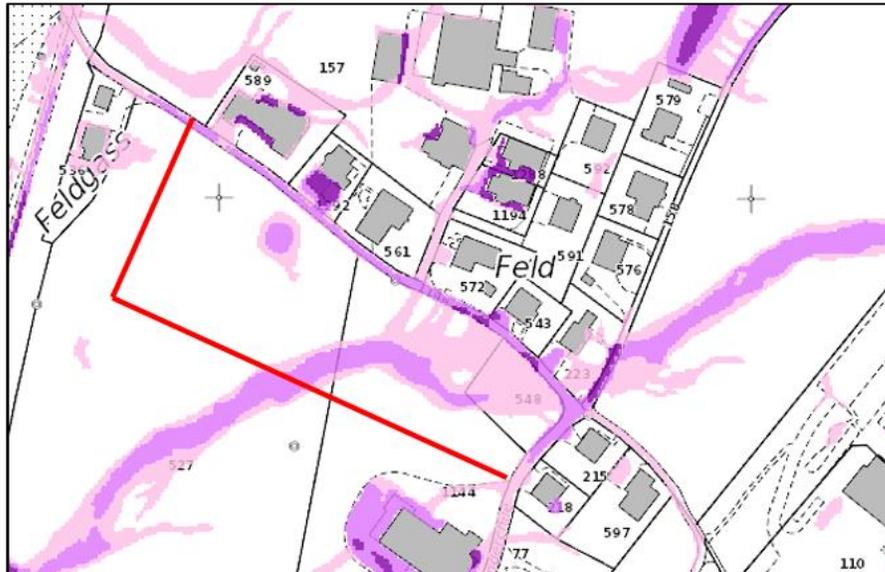
Nouveau
quartier?





Ruissellement : aménagement territoire

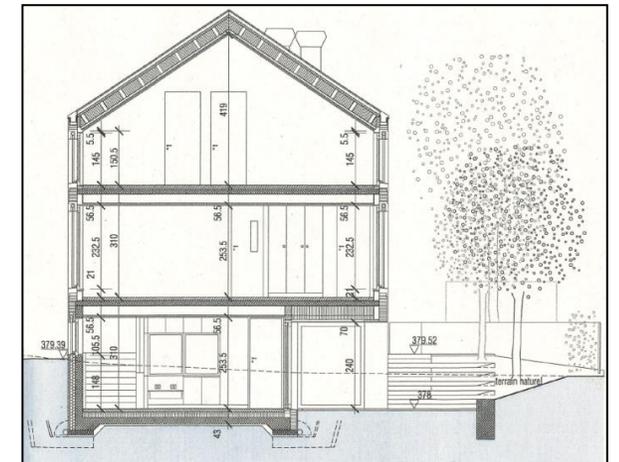
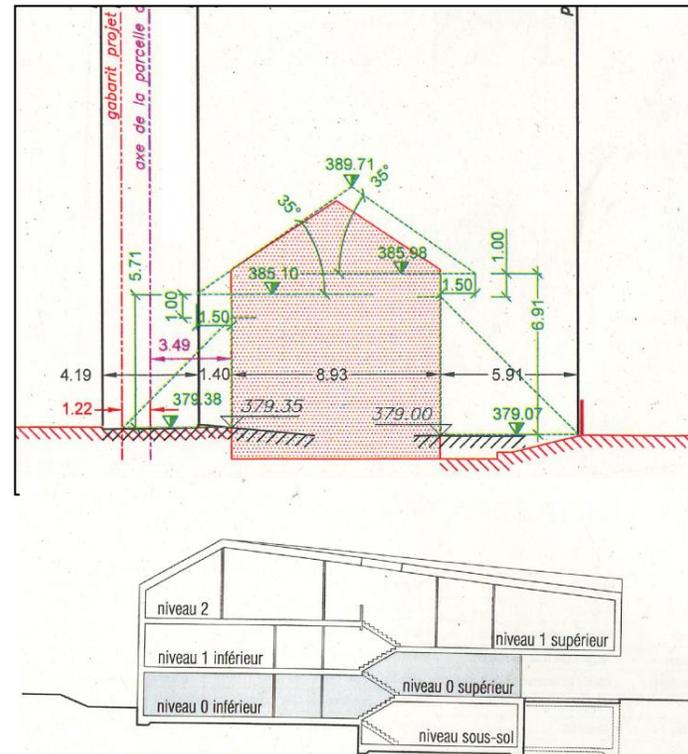
- **Planifier la ville future avec ces dangers**
- Intégrer la problématique aux PDQ, PLQ, etc.
 - Adaptation du système majeur, voiries aux écoulements
 - Développement d'aménagements de surfaces favorisant l'infiltration
 - Constructions de protections diverses





Ruissellement : aménagement territoire

- Planifier la ville future avec ces dangers
- Intégrer la problématique aux PDQ, PLQ, etc.
 - Éviter de construire dans les zones à risque





Ruissellement : aménagement territoire

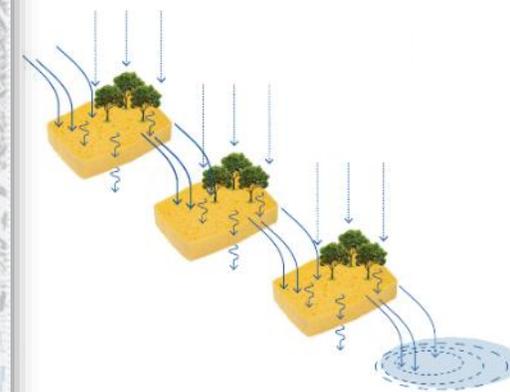
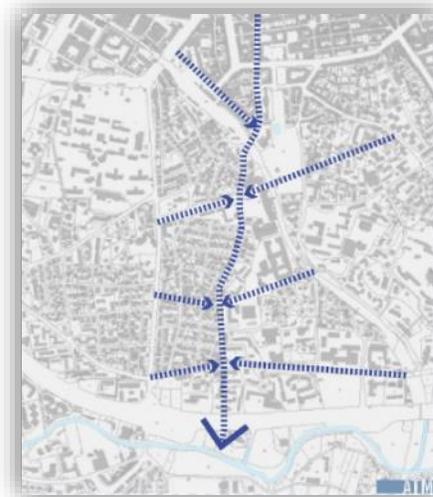
- **Planifier la ville future avec ces dangers**
- **Assainissement urbain**
 - Dimensionner les canalisations avec les nouvelles normes
 - Prend en compte les évolutions climatiques
 - PGEE 2.0



- **Concept "Eau en Ville"**

<https://www.ge.ch/eau-ville-changement-pratiques-applications>

- Changement de pratiques en matière de gestion des eaux pluviales



Étiages



- Les petits cours d'eau (cantonaux ou communaux) sont les plus sensibles face aux sécheresses liées à l'évolution climatique
- Les milieux aquatiques souffrent des longues périodes d'étiages
- Les fonctions récréatives (sociales) s'en retrouvent altérées

Aléas climatiques et hydrologiques



10 ans
2015 - 2025



2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025

Crue de l'Arve (910 m³/s)

Étiages très sévères

Étiages sévères

Étiages sévères

Étiages très sévères

Pluie du 15 juin - Ruissellement

Étiages sévères

Crue du Léman + Rhône

Étiages très sévères

Crue(s) de l'Arve (1'010 m³/s)

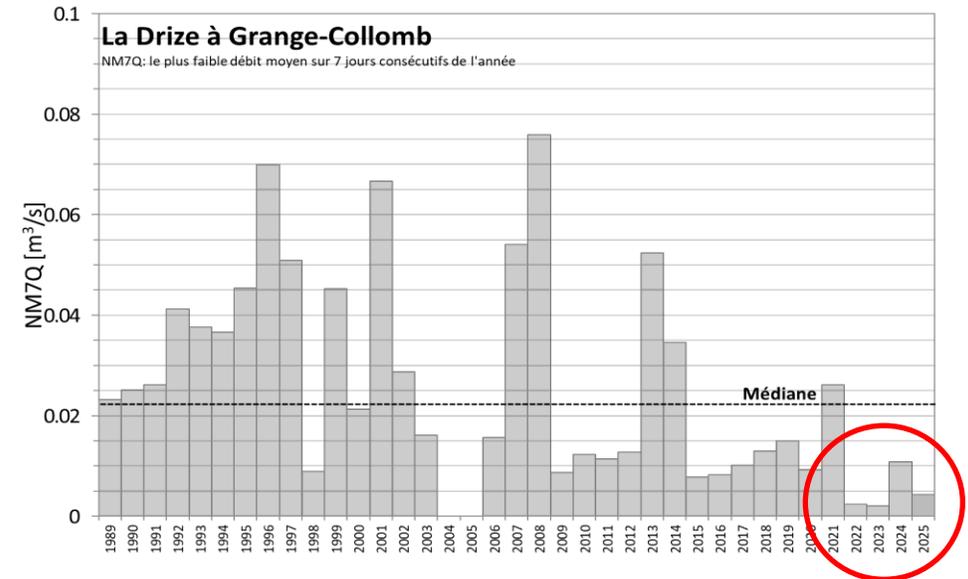
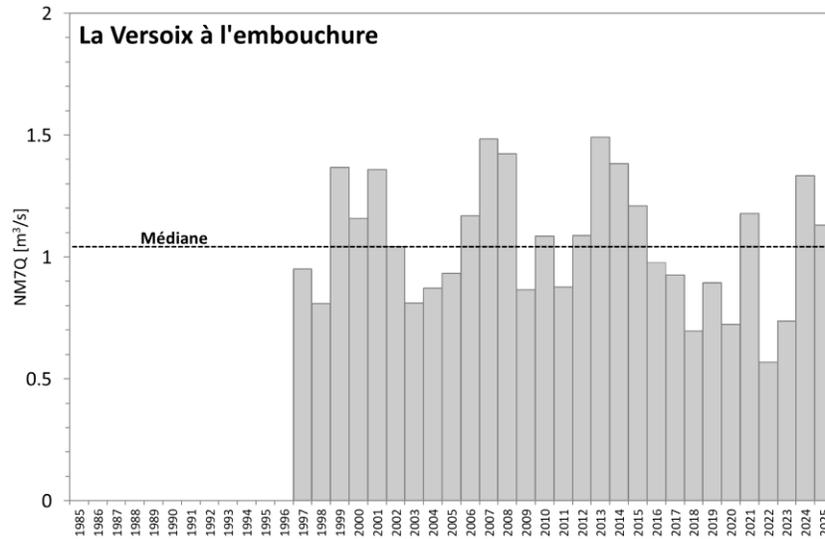
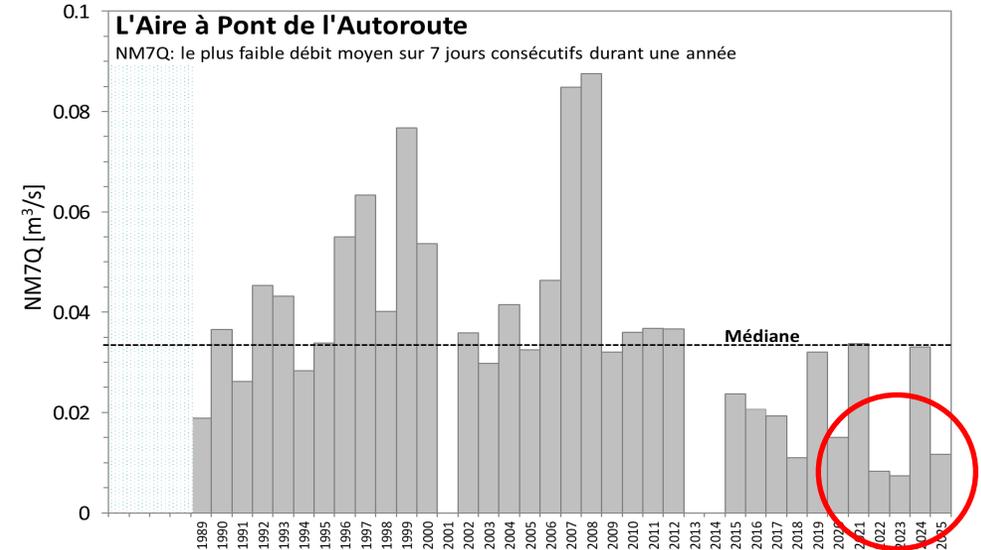
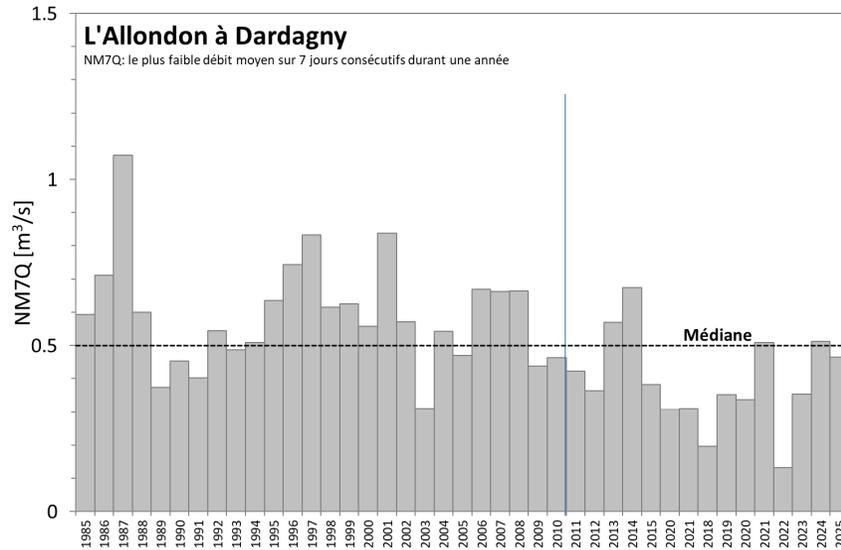
Étiages sévères

Pluie du 9 juin - Ruissellement

une année "normale" ?



Étiages: Comparaison interannuelle (débit)





Étiages: Comparaison interannuelle

Nombre de jours Q<Q347 (en moyenne 18 jours)

	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Aire	-1	-1	-1	-1	27	42	1	3	6	11	0	0	1	0	0	0	9	50	2	27	0	0	0	32	22	18	12	0	12	86	57	61	97	14	50	7	49	85	16	38
Allondon	0	0	2	132	38	51	4	8	25	0	0	0	0	0	4	0	0	68	10	30	0	0	0	50	28	96	35	2	0	88	83	131	106	41	76	4	94	86	25	27
Drize GC	-1	-1	-1	-1	-1	8	3	0	4	0	0	0	46	2	17	0	1	56	19	50	17	0	0	76	-1	63	41	0	0	57	46	61	74	29	34	3	95	94	22	50
Gobé	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	62	13	1	15	0	0	41	-1	33	-1	0	0	5	34	53	67	40	43	0	49	57	0	18
Seymaz	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	1	0	36	0	41	0	10	10	34	20	4	0	0	59	53	81	17	0	18	54	37	70	56	15	9	0	42	64	8	22
Versoix	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	14	38	0	3	0	11	57	28	56	2	0	0	33	7	26	7	0	0	0	16	50	72	16	48	0	60	69	0	1

- 2025 une année "normale" ?
- Sur les 4 dernières années → tous les mois de juin, juillet et août présentent un déficit pluviométrique (sauf juin 2024)
- Évolution: l'exception d'avant devient la norme d'aujourd'hui...

Conclusions



- Face aux aléas climatiques, les communes peuvent agir!
- **Identifier le risque** (cartographie, observation événements, modélisations)
- **Réduire le risque**
 - Anticiper – Intégrer dans la planification du territoire (PDCOM, PLQ, DD, ...)
 - Adapter – Prendre en compte dans le dimensionnement des réseaux
 - Protéger – Prendre des mesures de protection
- **Gérer le risque**
 - Plans d'intervention d'urgence
- **Communiquer sur le risque**
 - Sensibilisation / Culture du risque
- **Le canton apporte son soutien!**



Merci de votre attention

