



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Evènements du 20-21 juin dans la vallée du Vénéon.

Éléments de compréhension au 30/08/2024

Hameau de la Bélarde



Restauration des terrains en montagne
Agence RTM Alpes du Nord

2024

Les constats



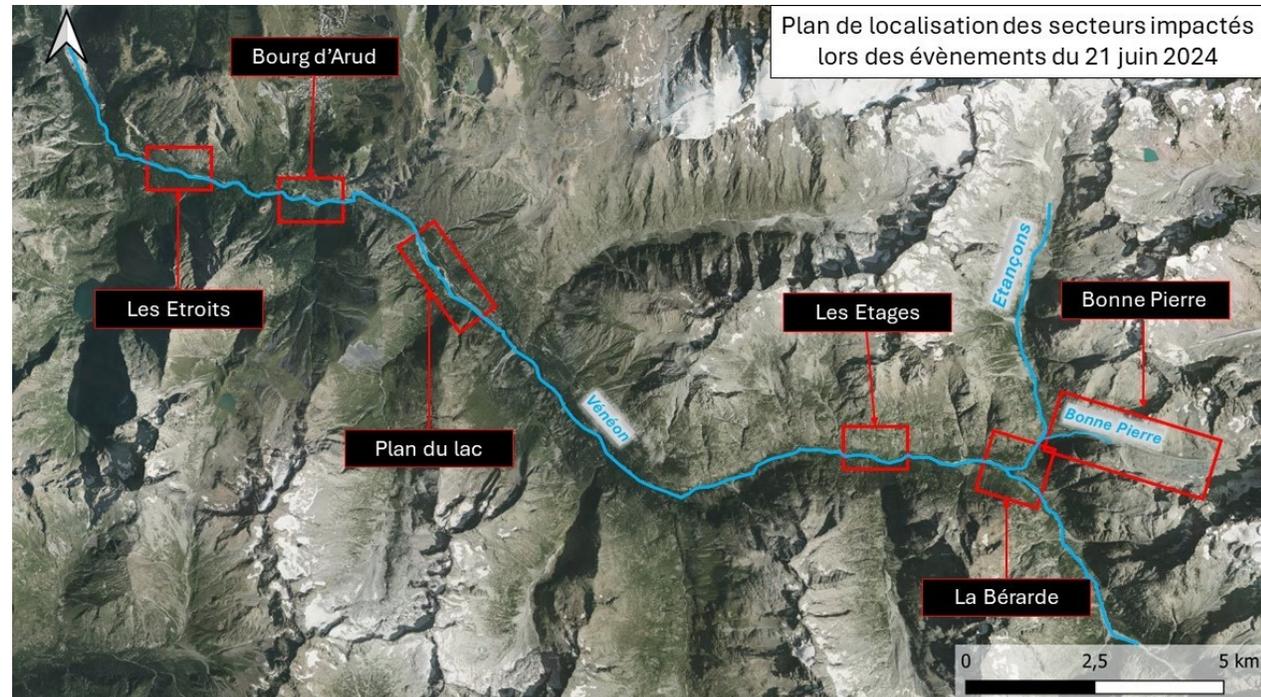
Les évènements

Crue torrentielle des Etançons dans la nuit du 20 au 21 juin 2024:

- Phénomène bien supérieur au phénomène centennal et à l'historique connu d'un point de vue du transport solide;
- Engravement exceptionnel du hameau de la Bélarde.

Crue du Vénéon du 20 au 21 juin 2024:

- Période de retour entre Q20 et Q50 pour le débit liquide ; évènement d'intensité supérieure à la crue d'octobre 2023;
- Dégâts en différents points du linéaire de la vallée (bâtis, campings, routes).





Crue des Etançons à la Bérarde



Orthophoto IGN 2021



Orthophoto SDIS 26/06/2024

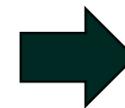
➔ Un cône de déjection complètement remanié



Crue des Etançons à la Bérarde



- Le nouveau lit des Etançons traverse le hameau historique de la Bérarde
- Des bâtiments sont déstabilisés et détruits par la mise en place de ce nouveau lit



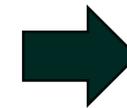
Un lit des Etançons non stabilisé

Crue des Etançons à la Bérarde



26/06/2024 @RTM

- Le dépôt s'est principalement effectué sur le haut du cône
- L'ancien lit des Etançons a été entièrement comblé avec des hauteurs de près de 14m à certains endroits
- La pente en haut du cône est de 15-16% contre 8% avant l'évènement



Une nouvelle topographie et un volume de matériaux très important



Quelles causes ?



La situation météorologique: précipitations et fonte de la neige

Cumul pluviométrique

- 100 à 120 mm en 48 h selon le radar mais sous-estimation probable;
- 100 mm au pluviomètre de St-Christophe, 120 mm au Promontoire;

→ **Cumul de 150 mm** semble possible sur les sommets sud du bassin (pas d'observation mais zone la plus impactée)

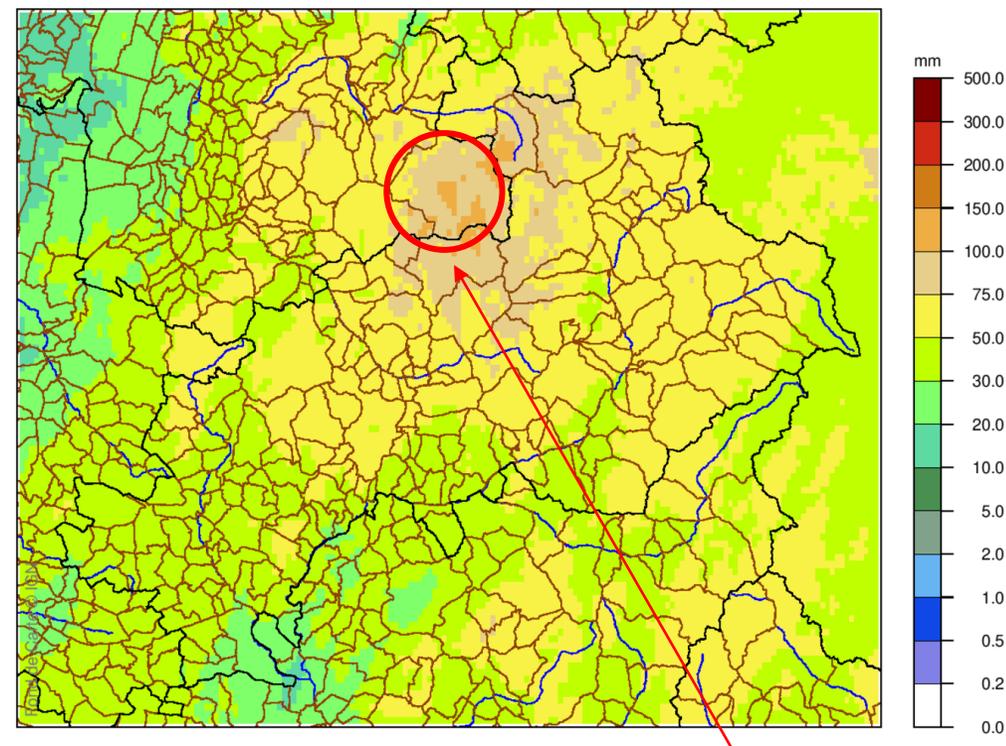
Fonte

- Limite pluie-neige vers 4000 m donc contribution de la totalité du bassin versant au ruissellement
- Vent de sud chaud et humide dès le mercredi 19: **5°C à 10°C et fort vent à 3000 m d'altitude**
- Fonte de l'ordre de 34 cm à 2940 m à la nivôse des Ecrins (Bonne Pierre).

→ Equivaut à une lame d'eau de 130 à 150 mm à 3000 m

➔ **Un volume d'eau très important sur 48h (>2 millions de m³ sur le Bassin versant de Bonne Pierre)**

Lame d'eau 3 jours Antilope au 22/06 (Météo France)



Bassin versant du Vénéon

SHYREG: Pluie centennale 170mm /48h

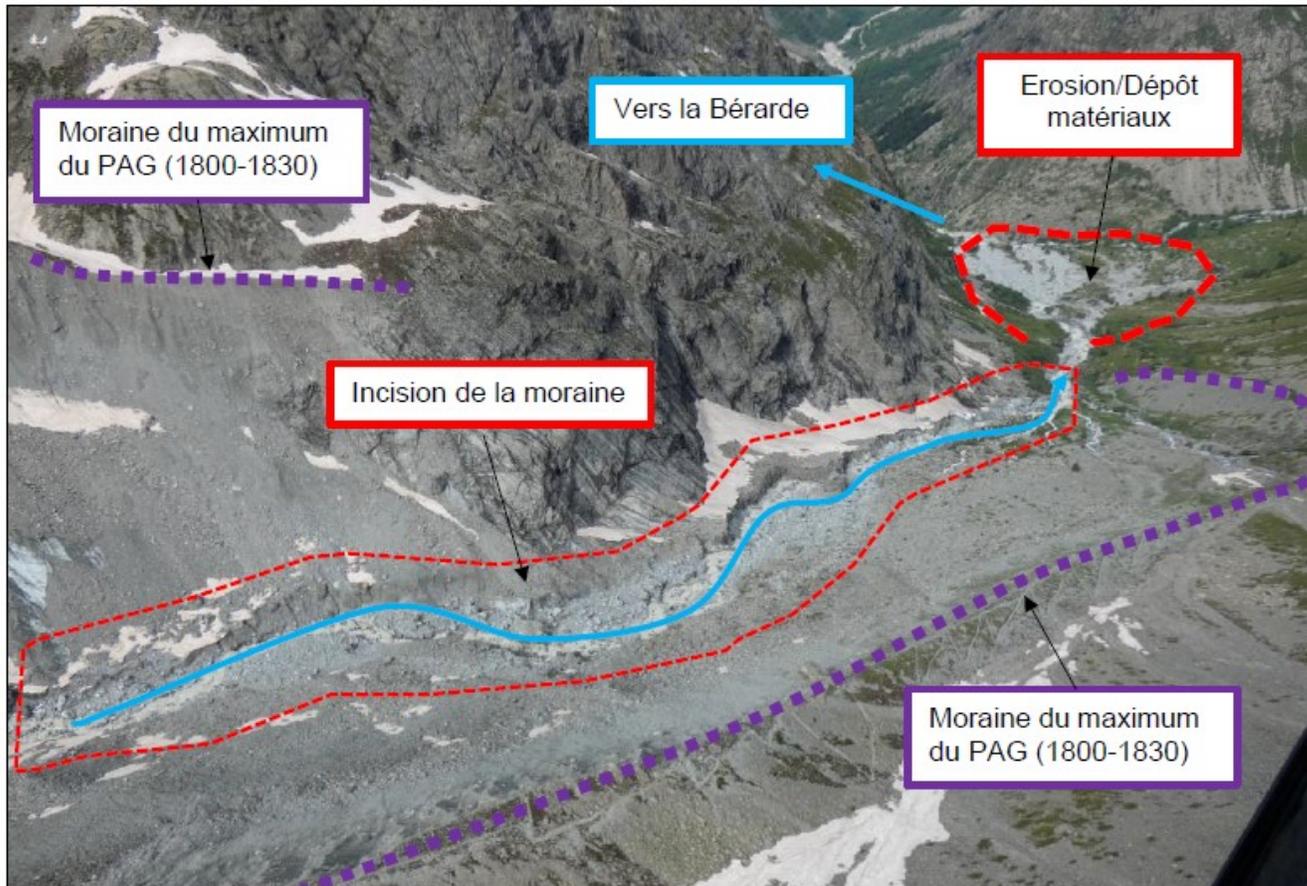
L'origine glaciaire : vidange de lac sur le glacier de Bonne Pierre



- Présence d'un lac supraglaciaire sur le glacier de Bonne Pierre qui s'est vidangé pendant l'évènement
- D'une surface de 13 000m² le volume du lac à son maximum est estimé à 90 000 m³
- Ce lac s'est vidangé via un chenal intraglaciaire à priori en plusieurs heures
- Ce lac est visible sur les photos satellites depuis au moins 2021. Il équilibre la vitesse de fonte et la vitesse d'évacuation du réseau intraglaciaire et s'est vidangé sans provoqué d'évènement remarqué les années précédentes.

11/07/2024 (RTM)

Un stock sédimentaire important et mobilisable



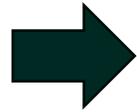
- La moraine du glacier de Bonne Pierre a été très fortement incisée lors de l'évènement.
- Non recouverte par la neige au moment de l'évènement, elle a été déstabilisée permettant la création d'un chenal de plus de 10m de profondeur.
- Cette disponibilité en matériaux, très bien connectée avec le lit des Etançons, sans zone de régulation, et à peu de distance de la Bérarde, explique aussi l'importance de cet évènement

11/07/2024 (RTM)



En conclusion : un évènement multifactoriel

- On retiendra:
 - Beaucoup d'eau : pluie et fonte de neige.
 - Beaucoup de cailloux disponibles: moraine sans neige et affouillable.
 - La vidange d'un lac supraglaciale.



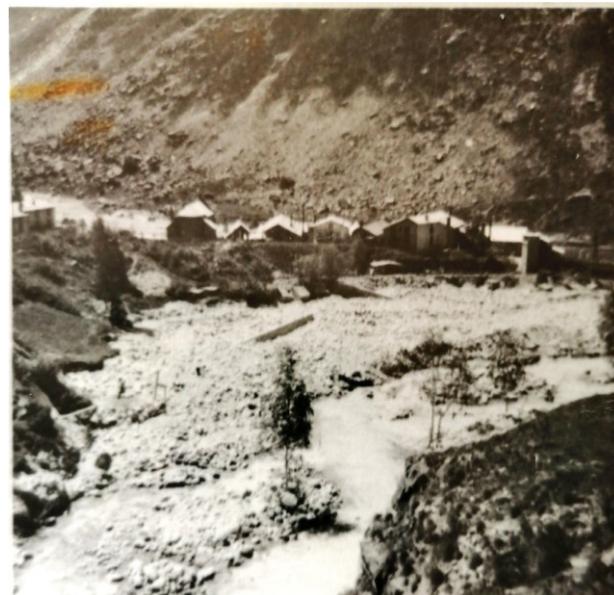
Un évènement multifactoriel très difficile à prévoir



Une période de retour ?

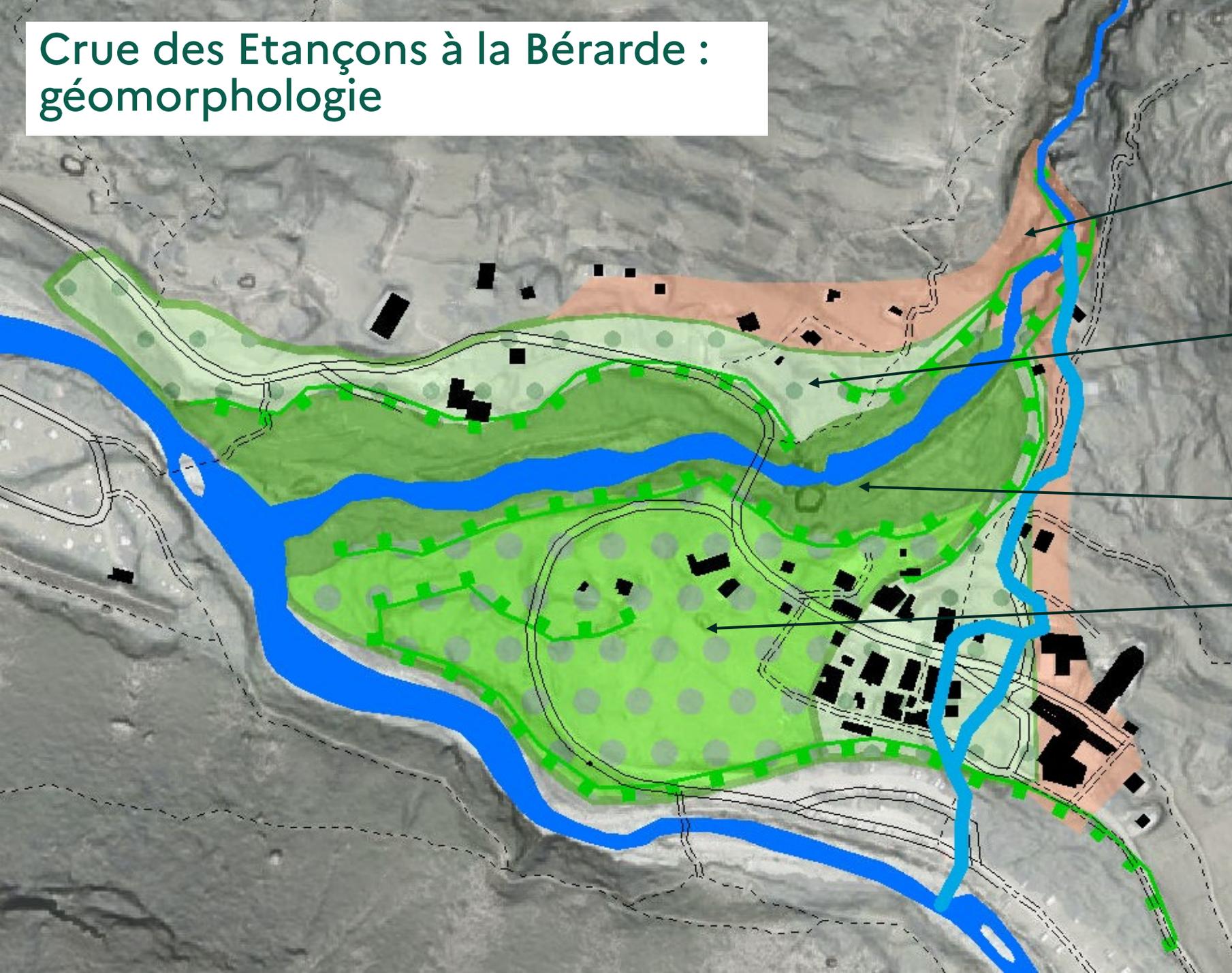


Crue des Etançons à la Bérarde: historique



Evènement de 2024 sans commune mesure avec les évènements connus et documentés 1800-aujourd'hui

Crue des Etançons à la Bérarde : géomorphologie



Cône du 21 juin 2024

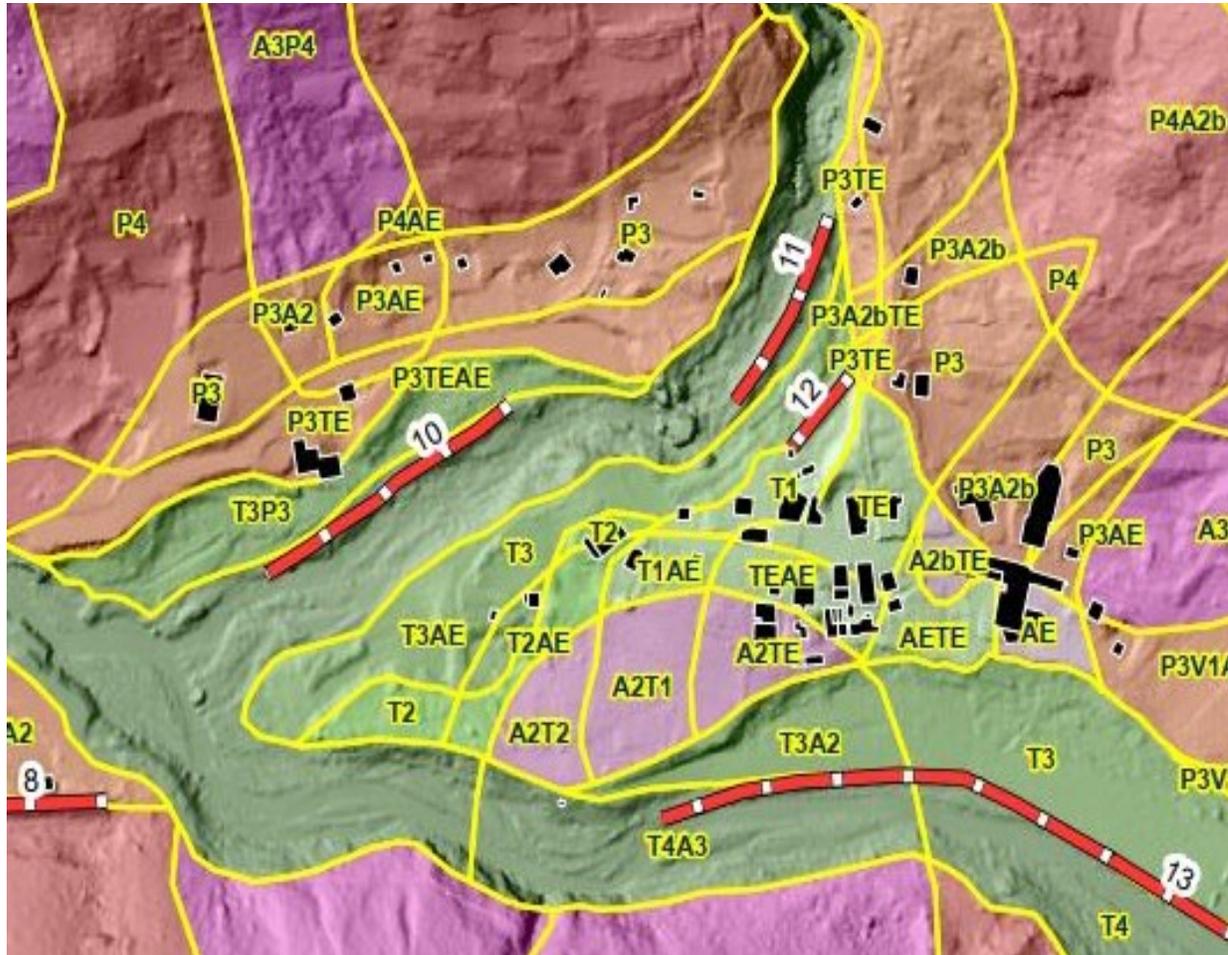
Cône
géomorphologique: aléa
exceptionnel, non
mobilisé depuis 300 ans
au moins

Bande active 1928-actuel

Cône mobilisé 1750-1928

➔ Evènement de 2024 plus
qu'exceptionnel d'un point
de vue géomorphologique

Les scénarios de référence retenus jusqu'à présent



- Le scénario de référence retenu estimait un volume de dépôt sur le cône de 110 000 m³
- Le scénario exceptionnel estimait de manière empirique le double soit 200 000 m³
- L'évènement a charrié et déposé sur le cône de déjection finalement près de 250 000 m³ ; ces matériaux se sont massivement déposés sur le sommet du cône de déjection, alors que pour les scénarios imaginés jusque-là ces dépôts auraient dû se faire sur la partie aval du cône.

Projet de carte d'aléas réalisée par le RTM pour le compte de la commune – v. juillet 2023

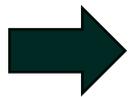
Et maintenant ?





Une réanalyse multi-acteurs

- Incertitudes encore nombreuses sur le rôle du glacier, les mécanismes de propagation et sur les évolutions des aléas (nouvel aléa de référence, nouvel aléa exceptionnel ?)
- A la demande de l'Etat : mise en place d'un groupe de travail autour d'une réanalyse partagée associant scientifiques (IGE, EDYTEM, Météo France, ISTERRE, INRAE), témoins, acteurs institutionnels.
- Les objectifs sont les suivants ;
 - Caractériser le phénomène et sa rareté au regard de l'historique du torrent ;
 - Reconstituer la temporalité et les causes probables du phénomène ;
 - Evaluer l'aléa sur le cône suite à cet évènement majeur : en particulier définir les scénarios de référence notamment au regard de la déstabilisation du bassin versant.

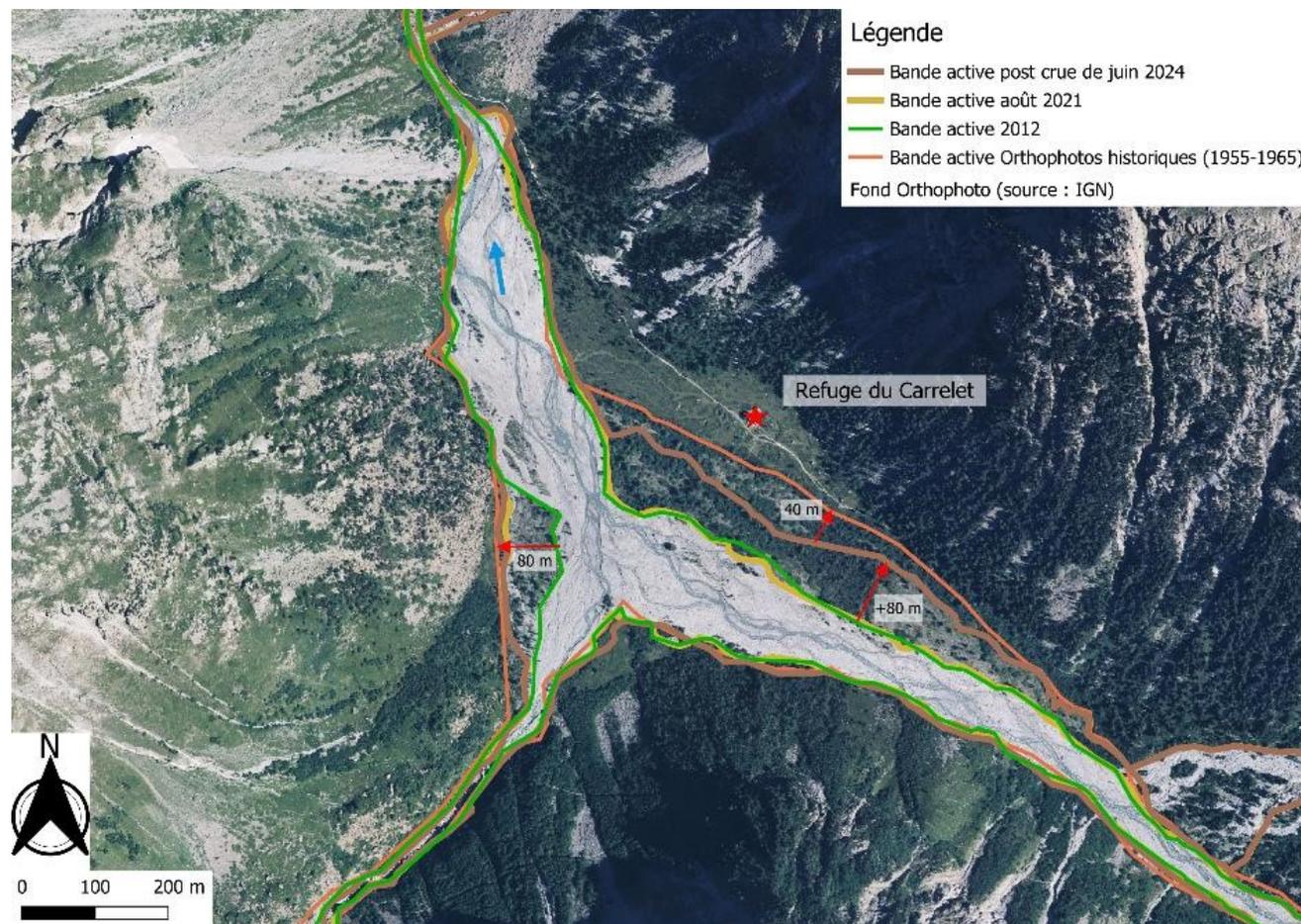


Rendu cible pour la fin novembre 2024



Ce qu'on peut dire

- Un bassin versant très déstabilisé sur la partie amont → des matériaux disponibles
- Un glacier noir en pleine évolution dont on connaît mal les réseaux et possibilités de stockages
- Une évolution météorologique difficile à anticiper avec le changement climatique
- Une augmentation de l'activité torrentielle renforcée dans le haut Vénéon



Evolution bande active au niveau du Carrelet

➔ Beaucoup d'incertitudes mais une tendance à des phénomènes plus fréquents à intensité comparable



Office National des Forêts

Merci pour votre attention.

Questions réponses





Pour répondre aux questions que vous devez vous poser...

- **Rôle du lac glaciaire ?**

Le rôle du lac glaciaire dans la crue est très incertain. D'un point de vue du volume liquide, le volume représenté par le lac est très faible au regard du volume d'eau apporté par les précipitations et la fonte à l'échelle du bassin versant sur 48h. Néanmoins le lac a pu jouer un rôle non négligeable sur le débit de pointe du torrent de Bonne Pierre et donc sur la déstabilisation de la moraine qui explique les dépôts à la Bérarde. Le débit de pointe associé à la vidange du lac est très incertain car il dépend notamment de la durée de la vidange, qui est inconnue. Dans le cadre de la rétro-analyse, il s'agira de mettre en place différents scénarios de vidange pour encadrer l'hydrogramme de vidange du lac.

- **Origine de sa formation ?**

Ce lac s'est formé sur le glacier de Bonne Pierre, en bordure rive droite du glacier. Il prend place dans plusieurs dépressions de surface chaque printemps depuis quelques années, et semble avoir grossi d'année en année. Le lac se remplit à la saison de fonte nivale et se vidange assez rapidement en début d'été, sans néanmoins avoir causé de crue observée jusqu'alors.

- **Suivi ou surveillance avant l'évènement ? et maintenant ?**

Le lac n'était pas suivi avant l'évènement et n'était pas inventorié. Les inventaires des lacs glaciaires alpins, réalisés en 2018 et 2022, se basent sur des images satellites d'été pour s'affranchir de la couverture nivale. A cette période, le lac est absent. La surveillance d'un lac en particulier se déclenche au niveau de la commune en cas d'alerte ou de danger particulier identifié (ex: Rosolin à Tignes)

Il n'est pas possible d'exclure une nouvelle formation de ce lac notamment au printemps prochain lors d'apports importants par l'eau de fonte. Une surveillance par la commune sera peut-être à prévoir.





Pour répondre aux questions que vous devez vous poser...

- **Travaux prévus sur les Etançons avant le 21 juin :**
 - Oui des travaux étaient prévus par le SYMBHI sur le torrent des Etançons.
 - Ils n'auraient pas permis de gérer cet évènement :
 - Facteur 2,5 à 3 entre l'estimation du transport solide et le constat après-crue,
 - Dépôt solide massif en sommet de cône non prévu dans les études.

