

Suivi des flux sédimentaires grossiers en contexte torrentiel méditerranéen

Margot CHAPUIS (1,2),

Mendy MARTINS (1,2),

Cyriel ADNES (1,2),

Lise DEVREUX (1,2)



(1)

UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR



(2)



La Roya au pont de l'Arbousset, le 01/02/2022

Financement:



UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR

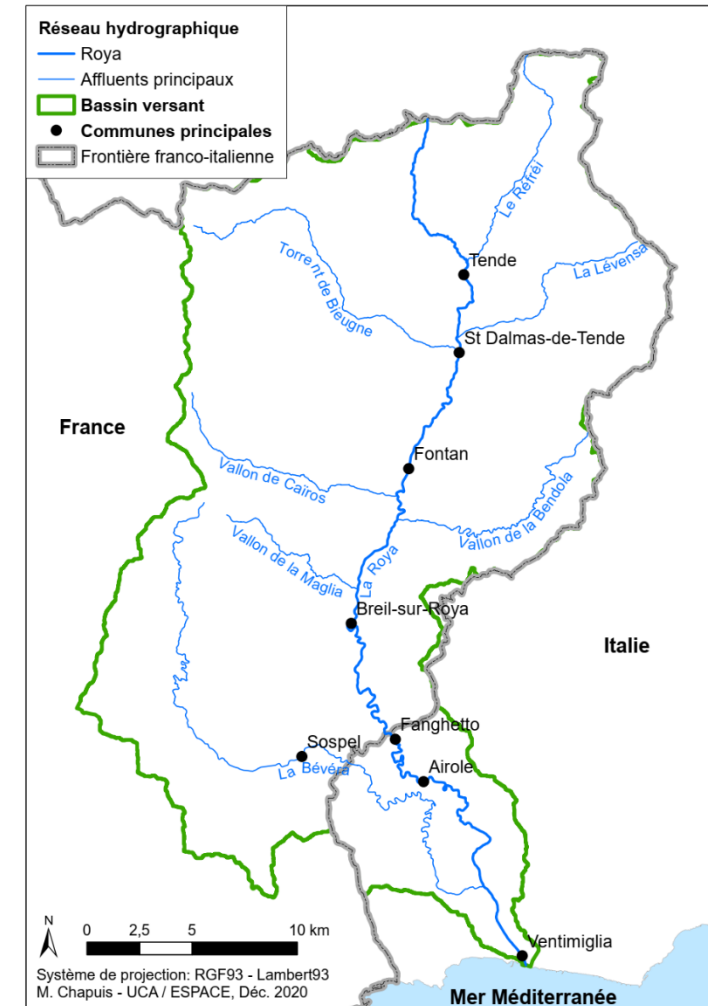


Contexte et objectifs

- Riviera méditerranéenne:
 - Crues à cinétique rapide
 - Forte variabilité hydrologique
 - Forte mobilité du lit (verticale + latérale dans les secteurs hors gorges)
- Cas d'étude: la Roya
 - Fonctionnement hydro-sédimentaire actuel et historique
 - Connectivité sédimentaire



La Roya à Lamberta (Italie),
le 27/03/2018



Sites d'étude et méthodologie

- Approche multi-outils
 - RFID active
 - RFID passive
 - Sismique passive
 - Suivi topographique, télédétection...
- Suivi pluri-annuel 2016-2021

Objectif	Protocole mis en œuvre
Caractériser l'évolution historique du profil en long	Recalage du profil des Grandes Forces Hydrauliques (extraCTION semi-automatique du profil en long)
Identifier les zones sources de sédiments sur le bassin versant	anciennes (recentes) et reconnaissances de terrain
Evaluer les flux sédimentaires grossiers dans le chenal	Traçage sédimentaire par RFID passive et RFID active, sismique passive

Voir aussi RETEX ALEX de la DDTM 06, volet torrentiel (RTM 06 et Inrae)

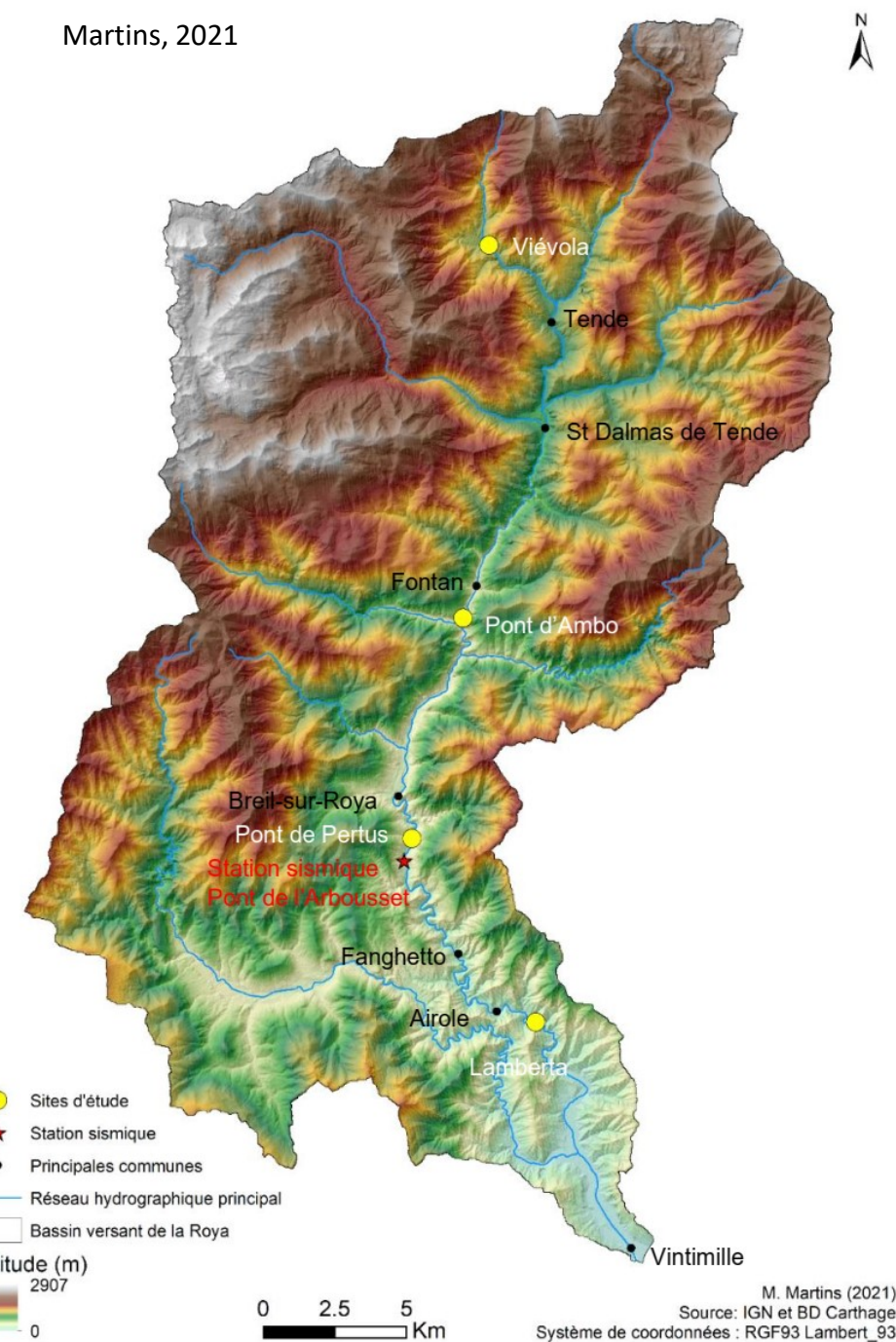
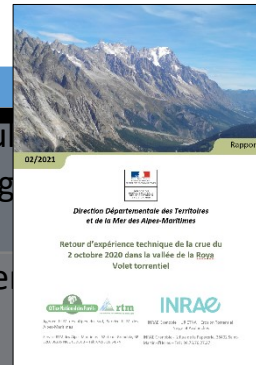


Figure 11 : Localisation des sites d'étude

Résultats du traçage sédimentaire

- Des conditions de suivi très contraignantes
 - Accessibilité du lit (hauteurs, vitesses, période autorisée)
 - Profondeur limitante pour la RFID
 - Une large gamme de déplacements, même pour les crues ordinaires: distances [< 1 m ; $> 2-3$ km]



Résultats du traçage sédimentaire

- Crues ordinaires: un déplacement qui dépend de la structure du lit

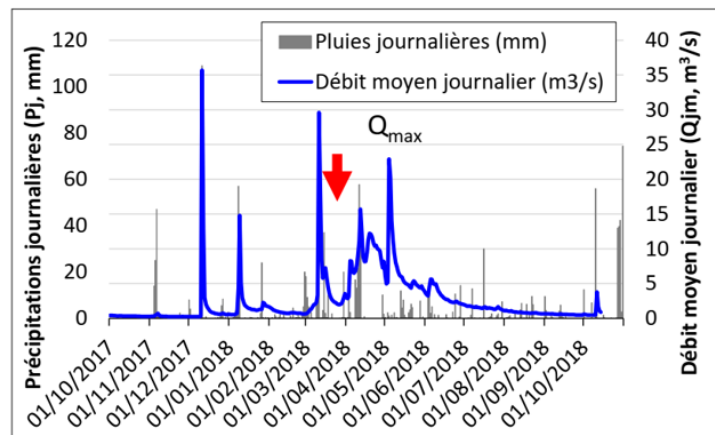
Campagne de 2018 - Lamberta

Hydrologie complexe au printemps 2018:

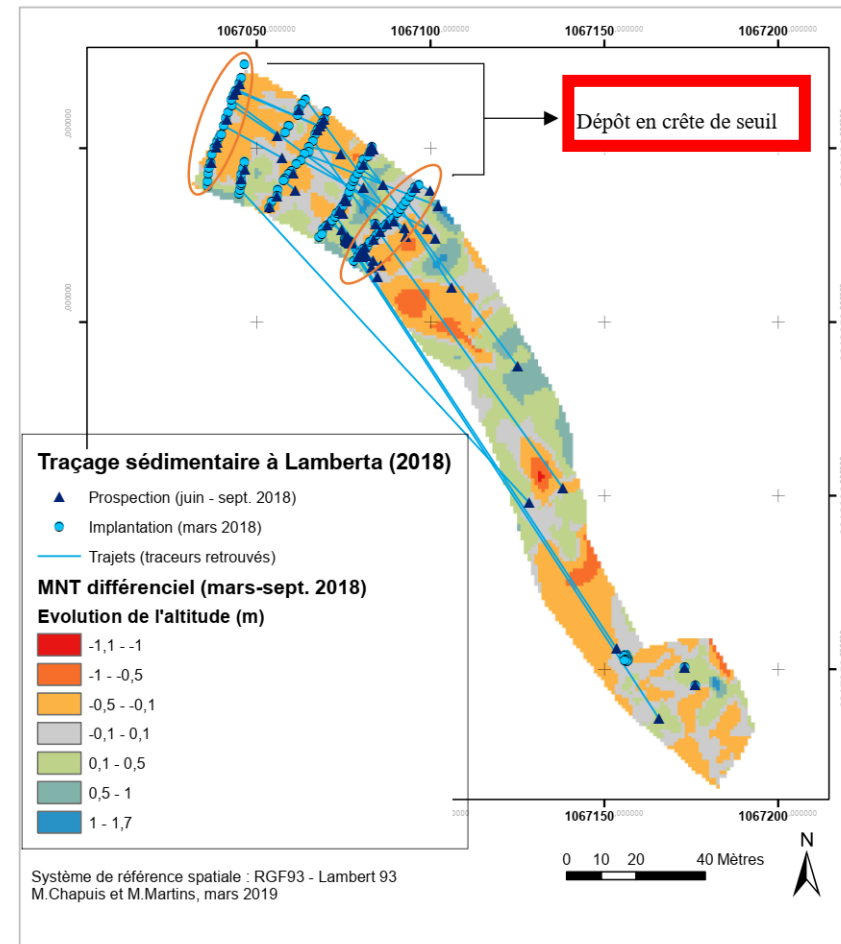
cruel longue avec pics multiples

$Q_{\max} \sim 63 \text{ m}^3/\text{s}$ à Breil le 04/05/2018

Avril-mai: $Q_{\max} \gg \tau_{\text{crit}} \rightarrow$ traceurs mobilisés



Précipitations journalières (Pj) et débit moyen journalier (Qjm)
St Dalmas-de-Tende, 01/10/2017 – 30/04/2018
(données Banque Hydro et Météo France)



Chapuis *et al.*, 2019
et Martins, 2019

Résultats du traçage sédimentaire

- Crues > Q2: un déplacement détecté max de l'ordre de qq km

Actif

Année campagne	2019	2020	2021
Qmax à Breil (m3/s)	133	140	[1000;1500]
Nb de traceurs retrouvés	17	16	4
Distance de transport max. (m) Viévola	-	-	-
Ambo/Fontan	240	632	5860
Pertus	166	50	-
Lamberta	-	2875	474

Passif

Année campagne	Site	2019	2020	2021
Qmax à Breil (m3/s)		133	140	[1000;1500]
Nb de traceurs retrouvés		146	-	(42)
Distance de transport max. (m) Viévola		-	-	(295)
Ambo/Fontan		-	-	-
Pertus		118*	-	-
Lamberta		171*	-	-

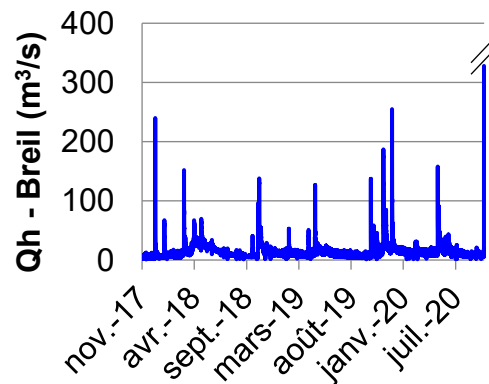
* prospection limitée

(42) débit max inconnu

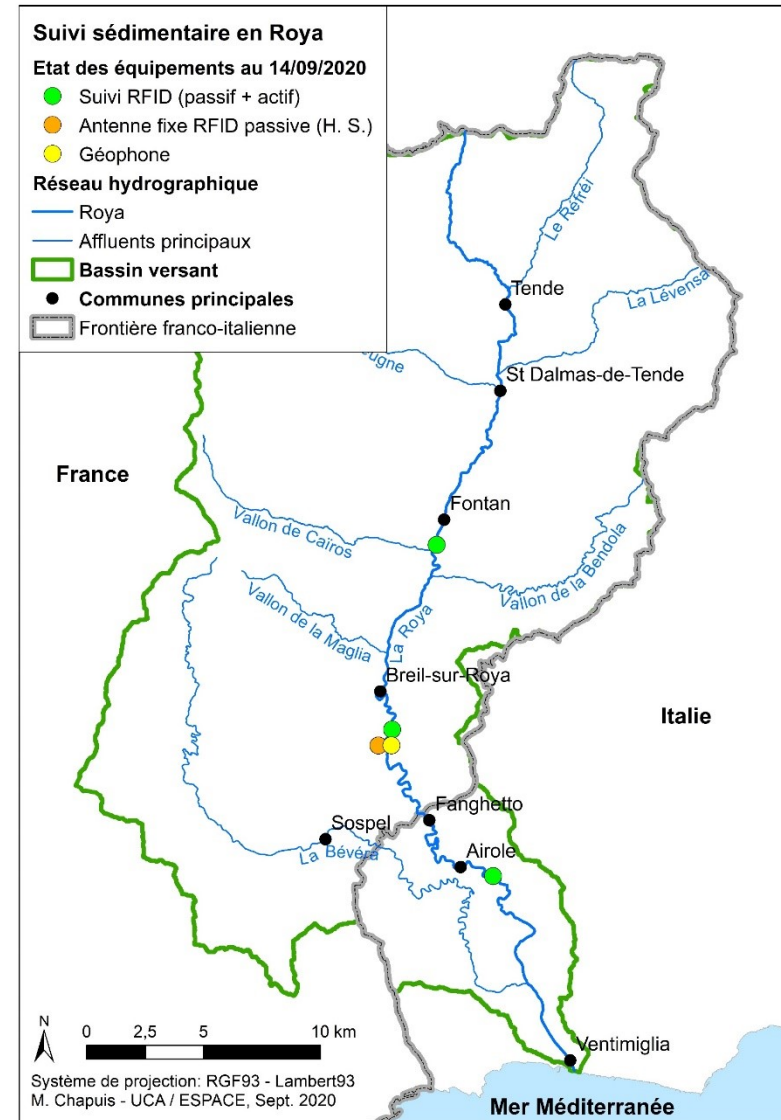
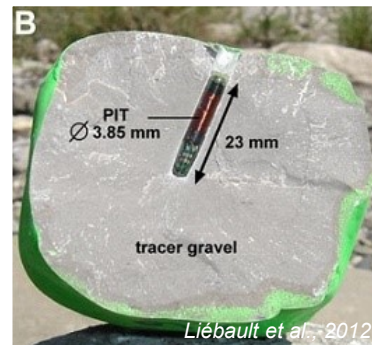
Résultats du suivi par sismique passive

- Une technique adaptée au contexte et complémentaire au traçage RFID

Hydrologie: crue



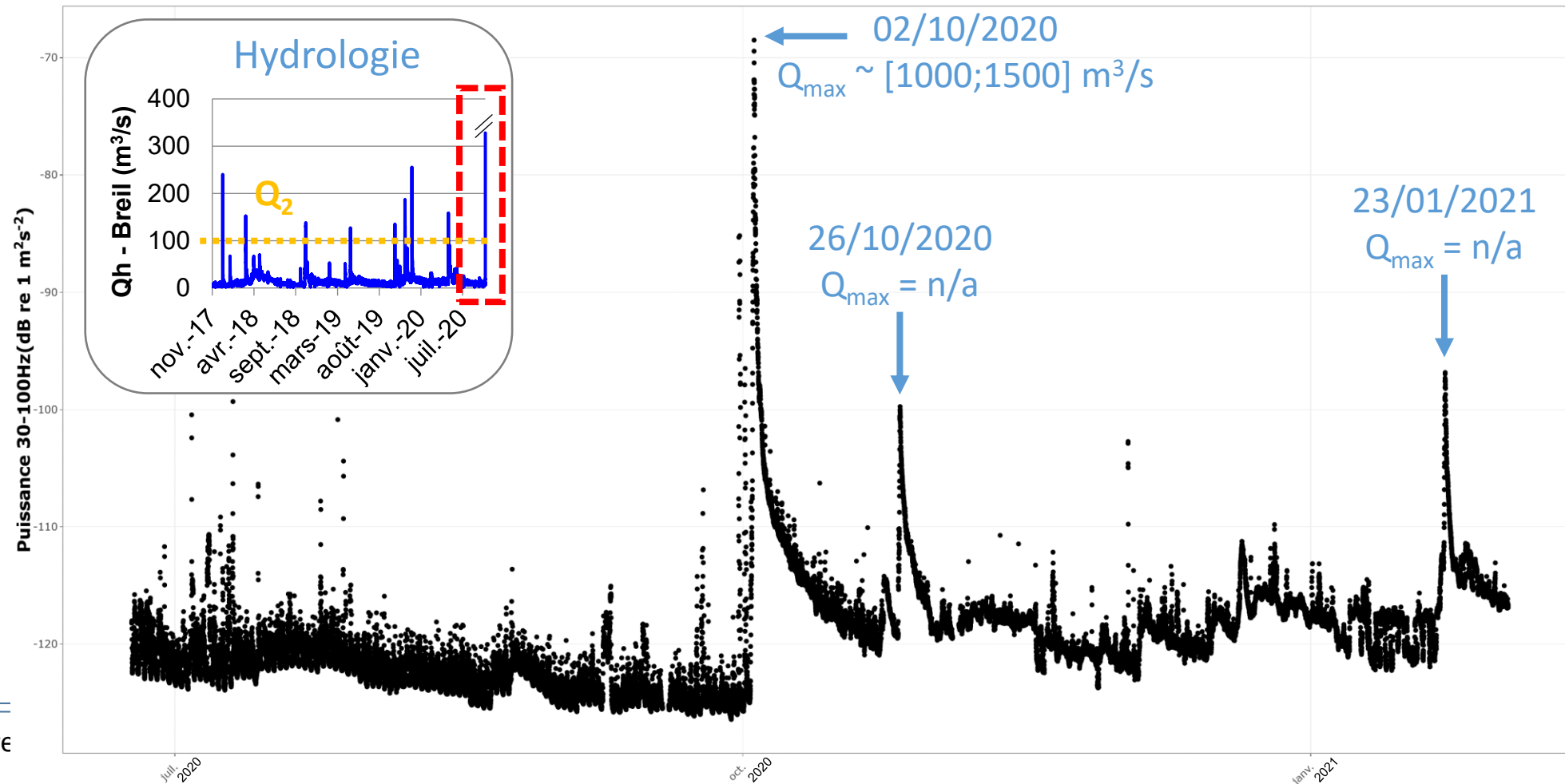
Sismique, traçage sédimentaire et topographie



Résultats du suivi par sismique passive

Amplitude de la bande spectrale 30-100 Hz en fonction du temps, du 23/06/2020 au 04/02/2021
Roya, station du pont de l'Arbousset

- Temporalité et intensité relative des flux sédimentaires
- Présence de bouffées sédimentaires?
- Absence de mesure de hauteur d'eau
→ ~ temporalité des flux liquides



Synthèse des résultats: évaluation des flux sédimentaires en Roya

- Une mobilité avérée et intense du matériel alluvial
 - Déplacement fréquent de la gamme correspondant au matériel des frayères (< 64 mm)
 - Déplacement régulier de la gamme présente dans le lit (hypothèse: ~ 512 mm)
- Une structuration des déplacements par les blocs hérités, et dans une moindre mesure par les macroformes

Synthèse des résultats: évaluation des flux sédimentaires en Roya

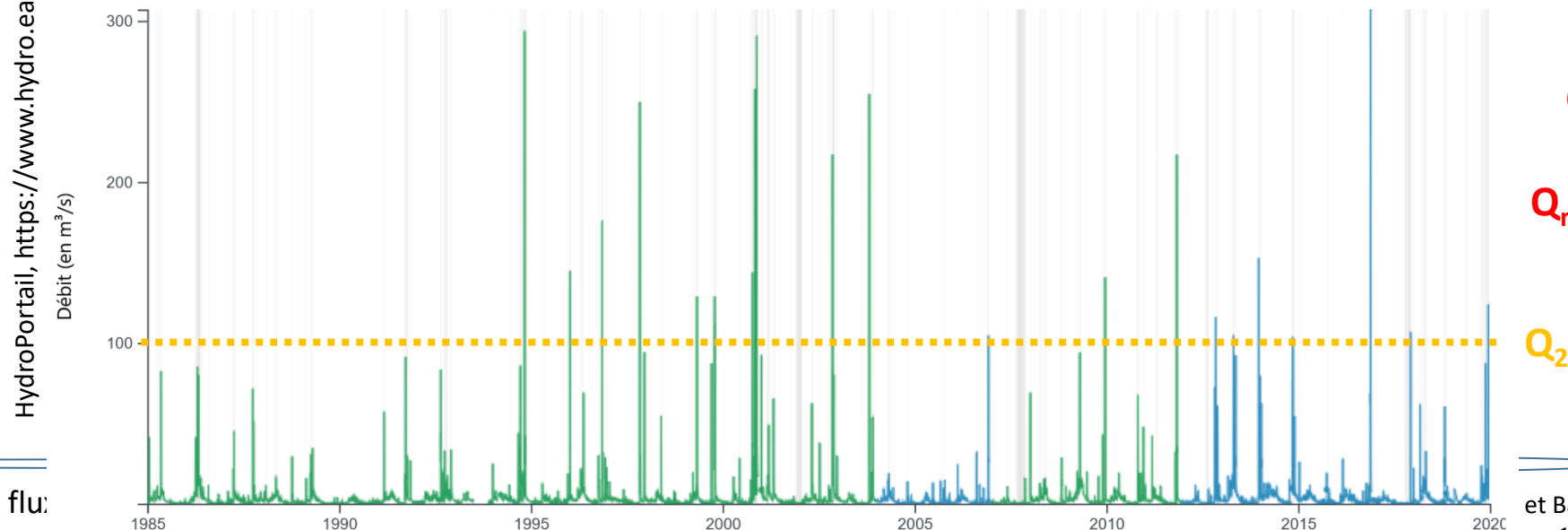
- Un facteur limitant: la fourniture sédimentaire
 - Malgré des épisodes de recharge (ex.: épisode ALEX), une purge du système
 - En raison d'un contrôle fréquent par le substratum qui limite l'étendue longitudinale des zones où l'incision est possible: une sollicitation récurrente des berges



Synthèse des résultats: évaluation des flux sédimentaires en Roya

- Un régime méditerranéen qui génère des crues éclair
 - Transport solide associé qui peut être intense, mais fonction de la **disponibilité** et de la **connectivité** sédimentaires

Débit instantané maximal n journalier (n=1, non glissant) - Données les plus valides de l'entité - Y661 4010 - La Roya
à Tende [Saint-Dalmas-de-Tende] - du 01/01/1985 00:00 au 01/01/2020 23:59 (TU)



Crue du 02/10/2020
= max connu
 $Q_{\max} \sim [1000;1500] \text{ m}^3/\text{s}$
à Breil

Q_2

Retour sur l'épisode ALEX du 02/10/2020

- Observations



Retour sur l'épisode ALEX du 02/10/2020

Martins, 2021

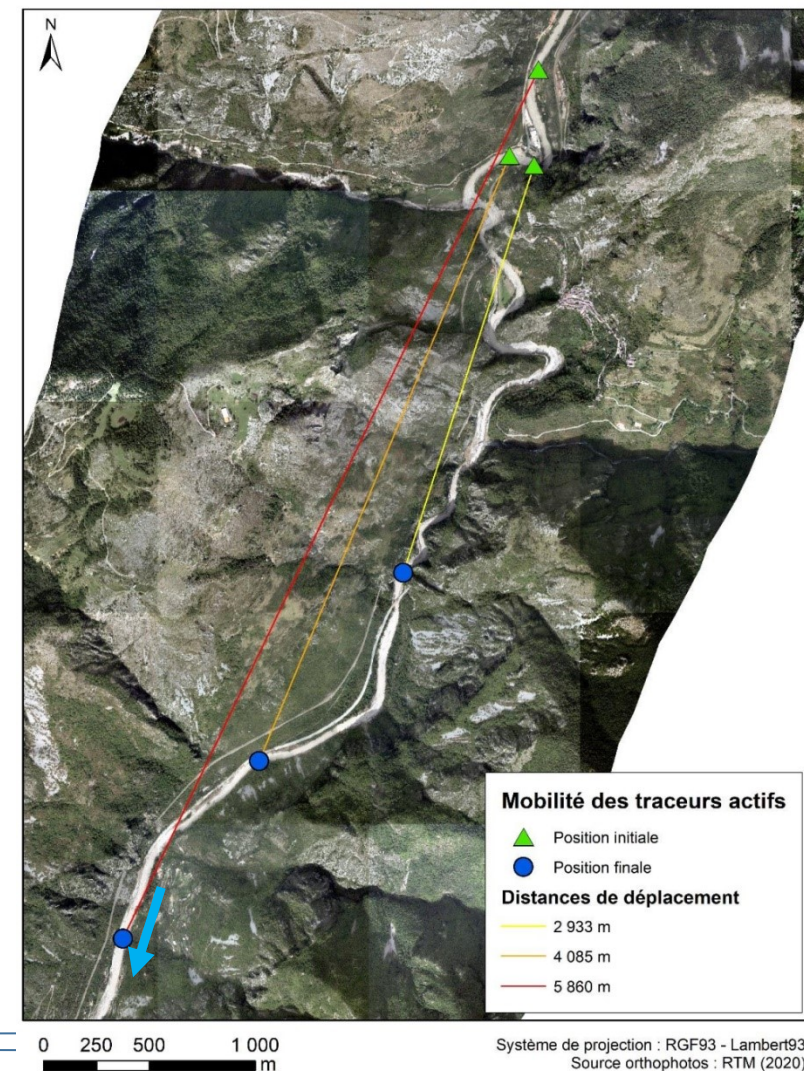
- Observations



- Résultats du traçage RFID

4 traceurs actifs retrouvés post-Alex:

- Ambo: 2,9 km, 4,1 km et 5,9 km
- Lamberta: 474 m



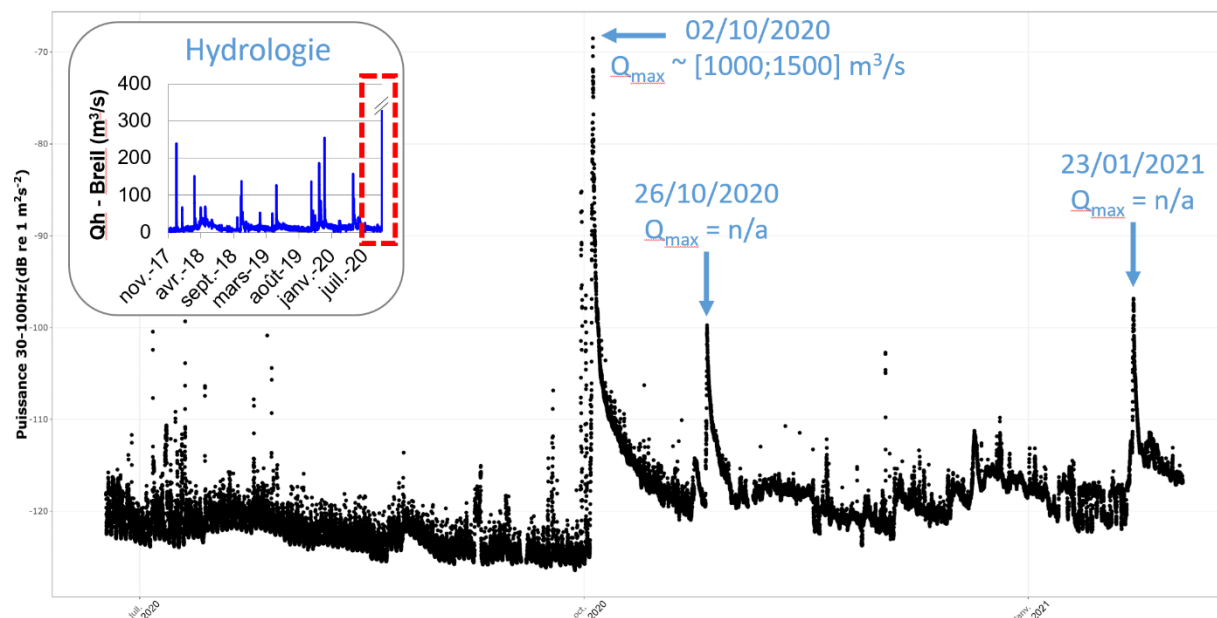
Retour sur l'épisode ALEX du 02/10/2020

- Résultats sismique

supplée ici à la casse du matériel de mesures des hauteurs d'eau sur le BV → analogie avec un hydrogramme?

- Caractérisation de la temporalité du pic de transport: 19h50
- Un pic unique, en première analyse → à confirmer
- Temps de montée de crue sédimentaire: ~ 14h
- Décrue sédimentaire > 3 semaines

Amplitude de la bande spectrale 30-100 Hz en fonction du temps, du 23/06/2020 au 04/02/2021
Roya, station du pont de l'Arbousset



Retour sur l'épisode ALEX du 02/10/2020

- Observations avant/après:
 - Métamorphose fluviale
 - Linéaire impacté
 - « récupération » de toute la largeur de bande active (de versant à versant)
 - Hypothèse à l'issue du traçage: export des traceurs manquants hors du système (mer Méditerranée)
 - Affinement granulométrique probable
 - « remplacement » de la charge sédimentaire en place
 - mais probablement pas d'évolution significative de la gamme granulométrique mobile pour les crues ordinaires)
- Biblio: RETEX technique de la DDTM 06: RTM 06 et Inrae
 - Remarquable travail de synthèse sur le fonctionnement hydro-sédimentaire du bassin versant. Objectif: caractériser l'épisode ALEX sur le BV de la Roya



Perspectives

- Poursuite du suivi de la charge sédimentaire grossière: couplage
 - Traçage sédimentaire par RFID active
 - Optimisation de l'effort de prospection
 - Signal sismique via géophone
 - Suivi en continu, objectif d'installation de la télétransmission (volet sismique)



Perspectives

- Suivi de l'évolution de la charge sédimentaire en Roya post-crue
 - « Résilience » vs. travaux lourds dans le chenal + turbidité + hydrologie faible depuis l'épisode ALEX
 - Rythme de purge sédimentaire du système, connectivité et apports des versants
 - Enjeu de la reconstruction: **préserver un espace de fonctionnement!**



Conclusionne – Conclusion

1. Nécessité d'une gestion long terme de la charge sédimentaire:
plan de gestion des sédiments à l'échelle du BV
2. Épisode du 02/10/2020 qui confirme que le potentiel de transport sédimentaire de la Roya reste très important: il faut (re)penser l'implantation des infrastructures publiques (routes, stations d'épuration, alimentation en eau potable...) et privées, en prenant en compte
l'espace de fonctionnement du cours d'eau
= quasiment de versant à versant.



Suivi des flux sédimentaires grossiers en contexte torrentiel méditerranéen

Margot CHAPUIS (1,2),

Mendy MARTINS (1,2),

Cyriel ADNES (1,2),

Lise DEVREUX (1,2)



(1)

UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR



(2)



La Roya au pont de l'Arbousset, le 01/02/2022

Financement:



UNIVERSITÉ
CÔTE D'AZUR

