

Retour d'expérience nationale sur les bassins d'orage en réseau unitaire

Bassins d'orage et métrologie

Emmanuel Berthier

Fabien Bouillaguet

Contexte

Objectifs :

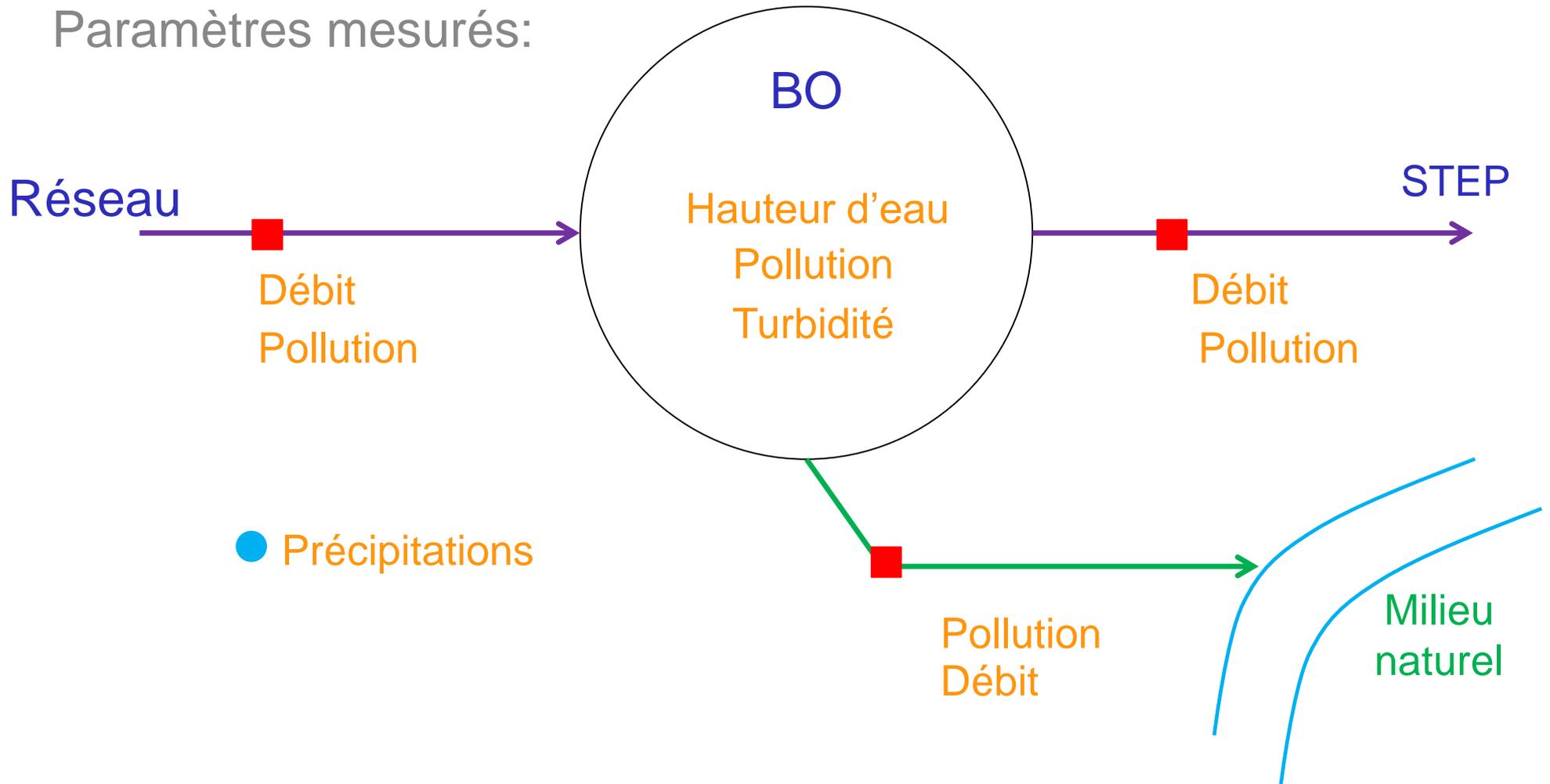
Faire un retour d'expérience sur les usages de l'instrumentation et la métrologie dans et autour des BO

Décliné en 3 sous-objectifs :

- Faire un retour d'expérience ciblé sur la métrologie utilisée dans et autour des BO
- Recueillir pourquoi l'instrumentation est mise en œuvre, et comment les données acquises sont utilisées
- Illustrer le comportement de quelques BO à partir de l'exploitation de leurs données

1. Moyens et usages de la métrologie

Paramètres mesurés:



1. Moyens et usages de la métrologie

Variable mesurée	Principe de mesure	Présence	Commentaires divers Intérêts / limites
Précipitation	Pluviomètre à auget basculeur	Systematique	Connaître la pluie sur le bassin versant amont du BO. Plusieurs appareils possible pour les grands BV
Hauteur d'eau	Sonde US (temps de propagation d'une onde ultrasonore)	Très fréquente	Capteur émergé (simplifie la maintenance) Attention aux obstacles entre le capteur et la ligne d'eau Existence d'une zone morte proche du capteur Ne fonctionne pas en présence de mousse
	Piézométrie (mesure d'une pression d'eau)	Fréquente	Capteur immergé (maintenance compliquée) Non-recommandé pour un site avec encrassement Difficultés pour mesurer des faibles hauteurs Complémentaire avec une sonde à ultrasons
	Atteinte d'un seuil de hauteur, avec une « poire de niveau »	Systematique	Utilisé pour déclencher ou arrêter des appareils (typiquement des pompes) Ne renseigne pas sur la hauteur d'eau en continu
	Sonde Radar (temps de propagation d'une onde radar)	Peu fréquente	Idem que la sonde à ultrasons

1. Moyens et usages de la métrologie

Variable mesurée	Principe de mesure	Présence	Commentaires divers Intérêts / limites
Vitesse d'écoulement (mesure indirecte d'un débit)	Electromagnétique (principe de l'induction électromagnétique)	Très fréquent	Uniquement sur un collecteur en charge (souvent installé en aval des pompes de refoulement) Mesure fiable, sauf si présence d'air dans l'effluent Vérification du capteur difficile
	Corde de vitesse (temps de propagation d'une onde ultrasonore dans l'écoulement)	Fréquent	Mesure fiable et précise de la vitesse moyenne Installation assez lourde (nécessite régulièrement un profil vertical de capteurs) Capteurs immergés - protection contre les macro-déchets (création de « niches »)
	Effet Doppler (modification de la fréquence d'une onde ultrasonore)	Fréquent	Capteur immergé (maintenance compliquée) !!! protection contre les macro-déchets
	Effet Doppler avec une onde radar	Peu fréquent	Capteur émergé (maintenance simplifiée) Mesure la vitesse de surface d'un écoulement turbulent (nécessite une certaine rugosité de surface)

1. Moyens et usages de la métrologie

Variable mesurée	Principe de mesure	Présence	Commentaires divers Intérêts / limites
Débit	Temps de fonctionnement de pompe(s)	Fréquent	Mesure simple et fiable Si possible étalonner régulièrement la(les) pompe(s)
	Hauteur d'eau dans une section connue (Canal Venturi, Seuil,)	Fréquent	Mesure indirecte du débit par un unique capteur de hauteur d'eau Attention à la position du capteur (fiabilité de la loi hauteur-débit)
Paramètres de pollution	Prélèvement de l'effluent et analyses en laboratoire	Fréquent	Mesure traditionnelle des paramètres de pollution Fiable mais non continue et « lourde » (récupération des prélèvements, analyses en laboratoire)
	Turbidité (atténuation d'un signal)	Peu fréquent	Unique mesure en continu rencontrée pour des paramètres de pollution Des difficultés rencontrées encore actuellement (maintenance, relation turbidité – paramètres de pollution ; ...)

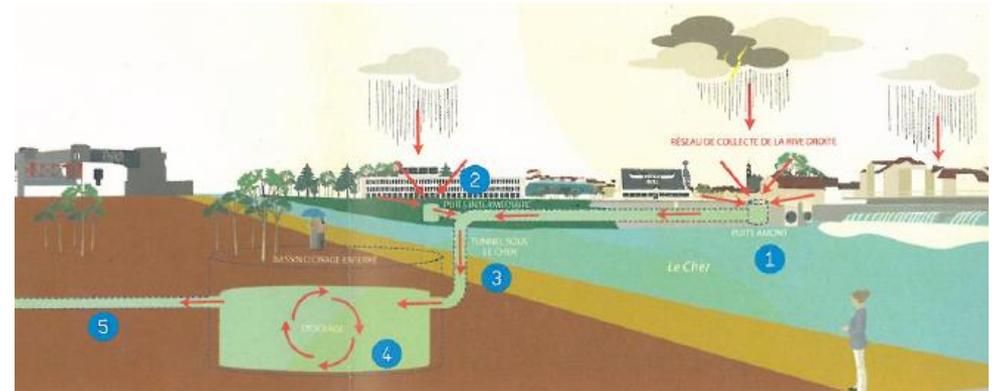
1. Moyens et usages de la métrologie

Pourquoi la métrologie au sein des BO ?

1. Gestion du bassin : connaître son état et ses sollicitations (temps réel ou différé, gestion manuelle ou automatique)
2. Rendre compte du fonctionnement du BO: calcul de son efficacité, respect de la réglementation (« autosurveillance »)
3. Détection de dysfonctionnements <-> diagnostic permanent
4. Entretien du bassin / réseau aval : assurer la sécurité lors d'intervention
5. Diagnostic permanent : meilleure connaissance du système, amélioration des modélisations, retour d'expérience pour de futurs ouvrages

2. Fonctionnement des BO vu par la météorologie

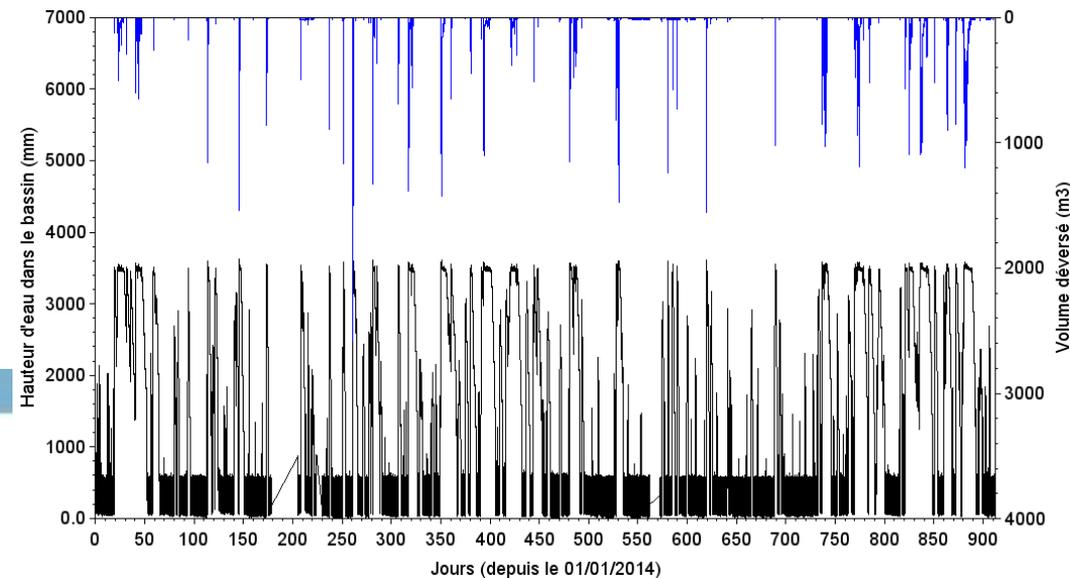
- Illustrer ici les données sur 2 BO



- Deux cas de figures :

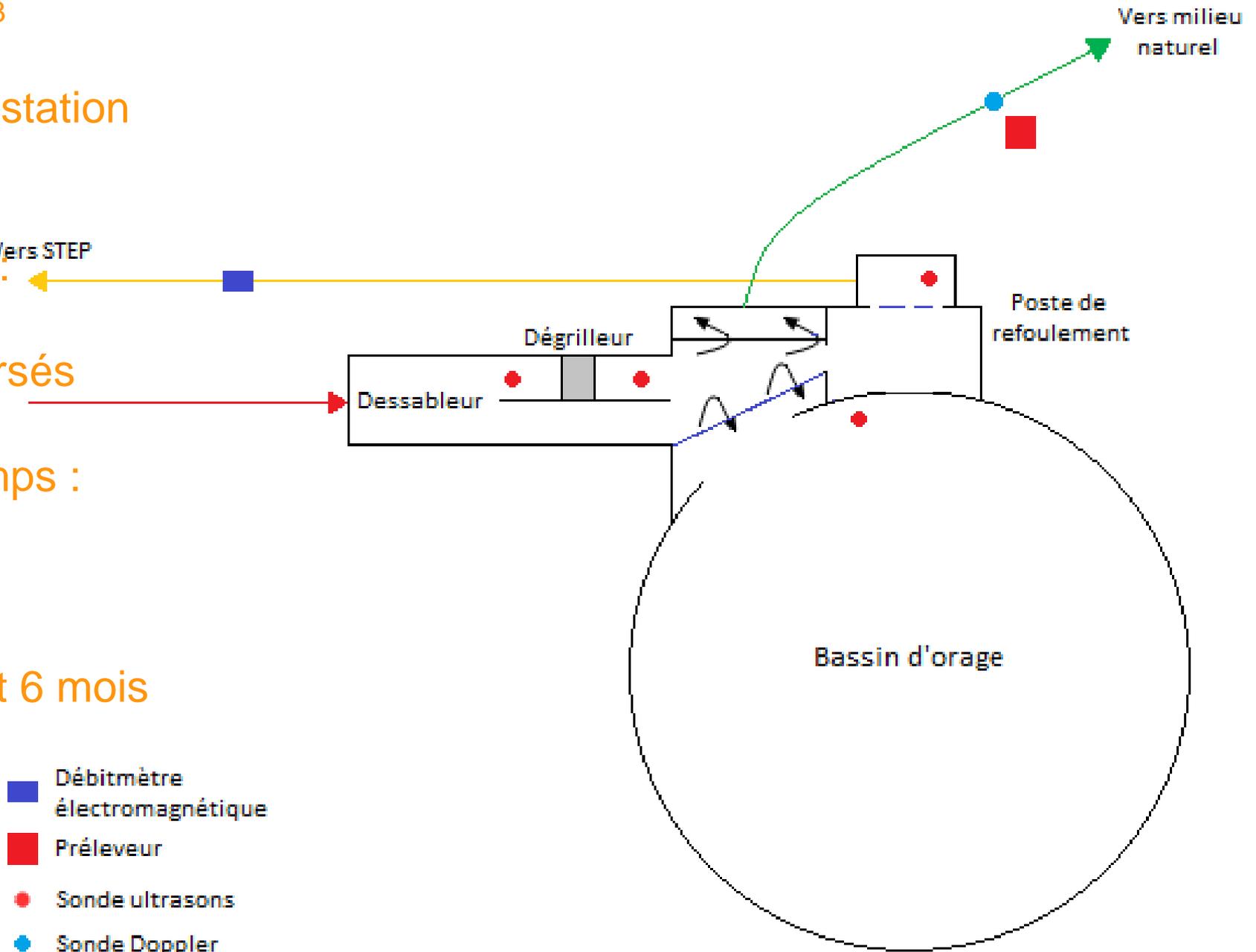
+ Mesures avec un pas de temps fin

+ Mesures avec un pas de temps journalier



BO 1: mesures avec un pas de temps fin

- $V = 1550\text{m}^3$
- En tête de station
- Mesures exploitées
 - Heau
 - $Q_{\text{surversés}}$
- Pas de temps :
 - 4 min
- Archives :
 - 2 ans et 6 mois

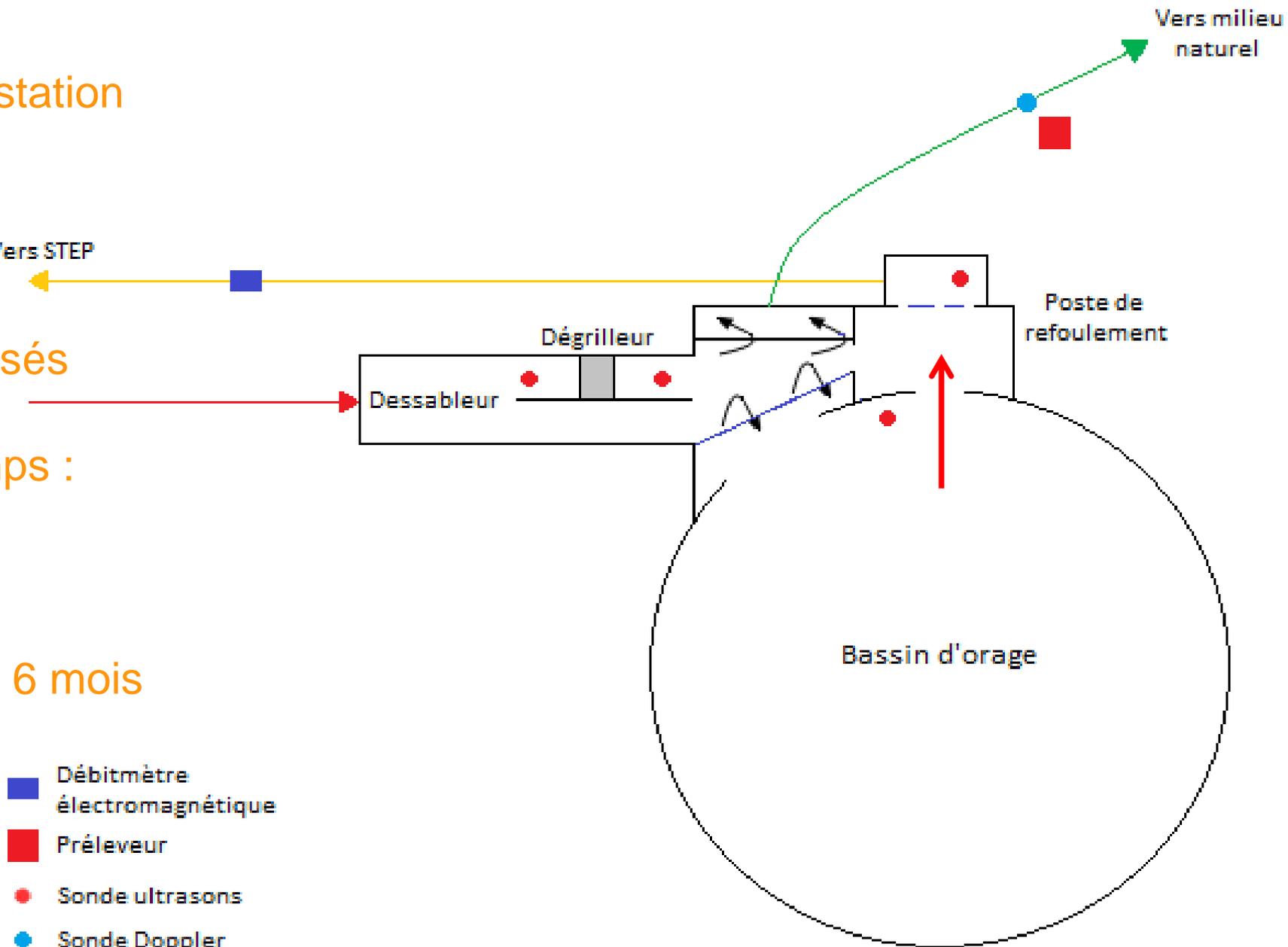


Mardi 10 octc

- Débitmètre électromagnétique
- Préleveur
- Sonde ultrasons
- Sonde Doppler

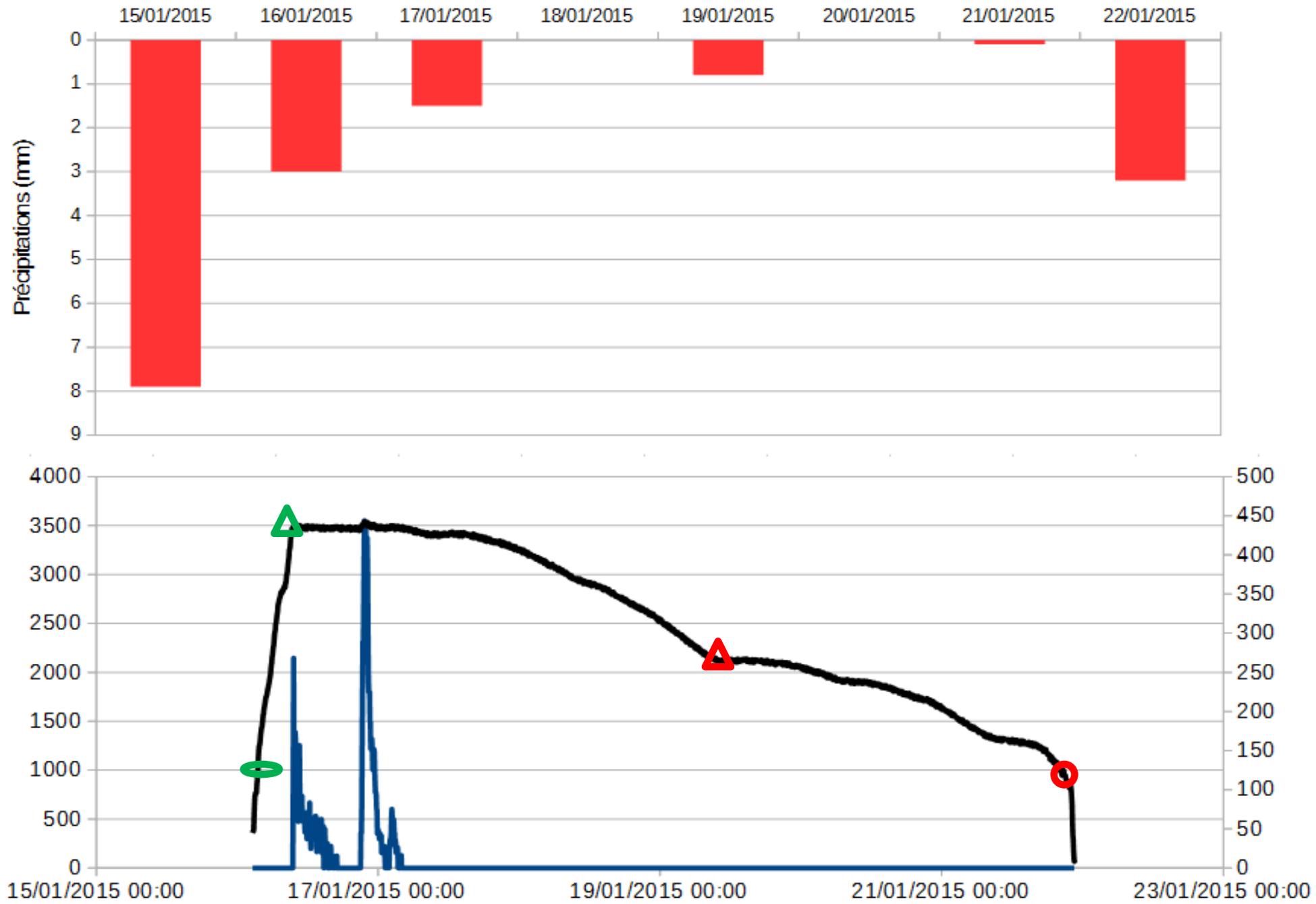
BO 1: mesures avec un pas de temps fin

- $V = 1550\text{m}^3$
- En tête de station
- Mesures exploitées
 - Heau
 - $Q_{\text{surversés}}$
- Pas de temps :
 - 4 min
- Archives :
 - 2 ans et 6 mois

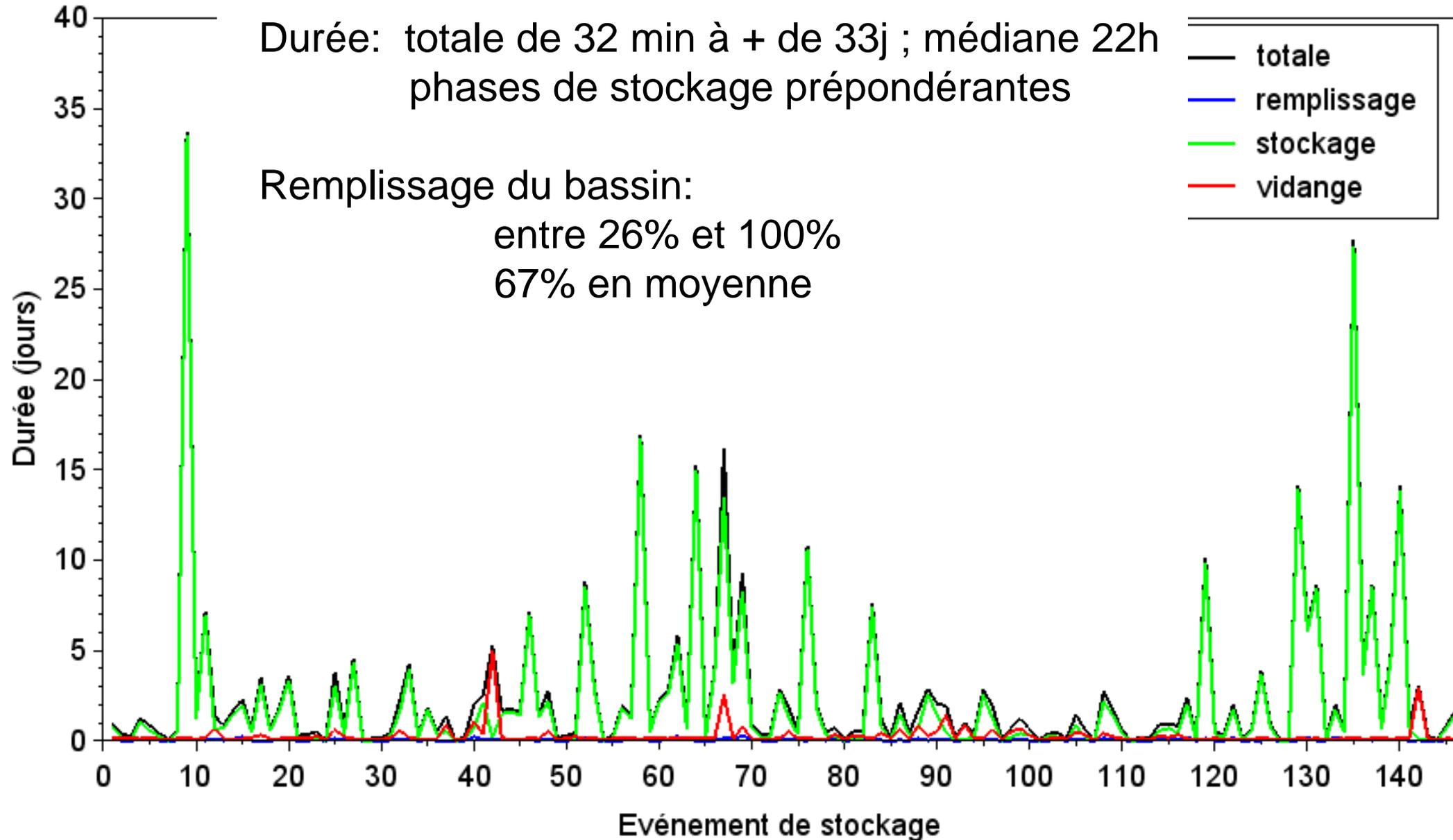


- Débitmètre électromagnétique
- Préleveur
- Sonde ultrasons
- Sonde Doppler

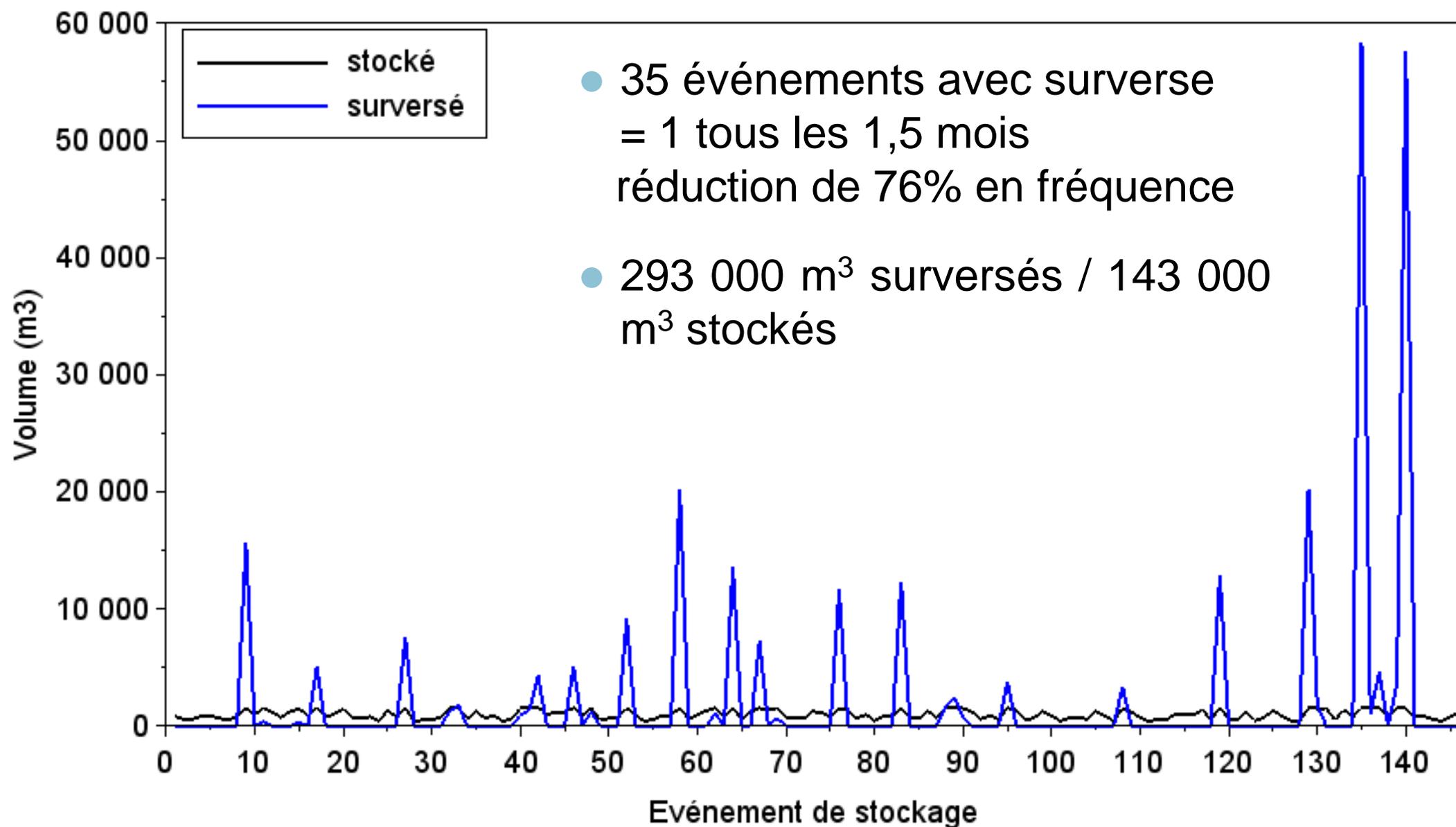
Mardi 10 octo



146 événements identifiés

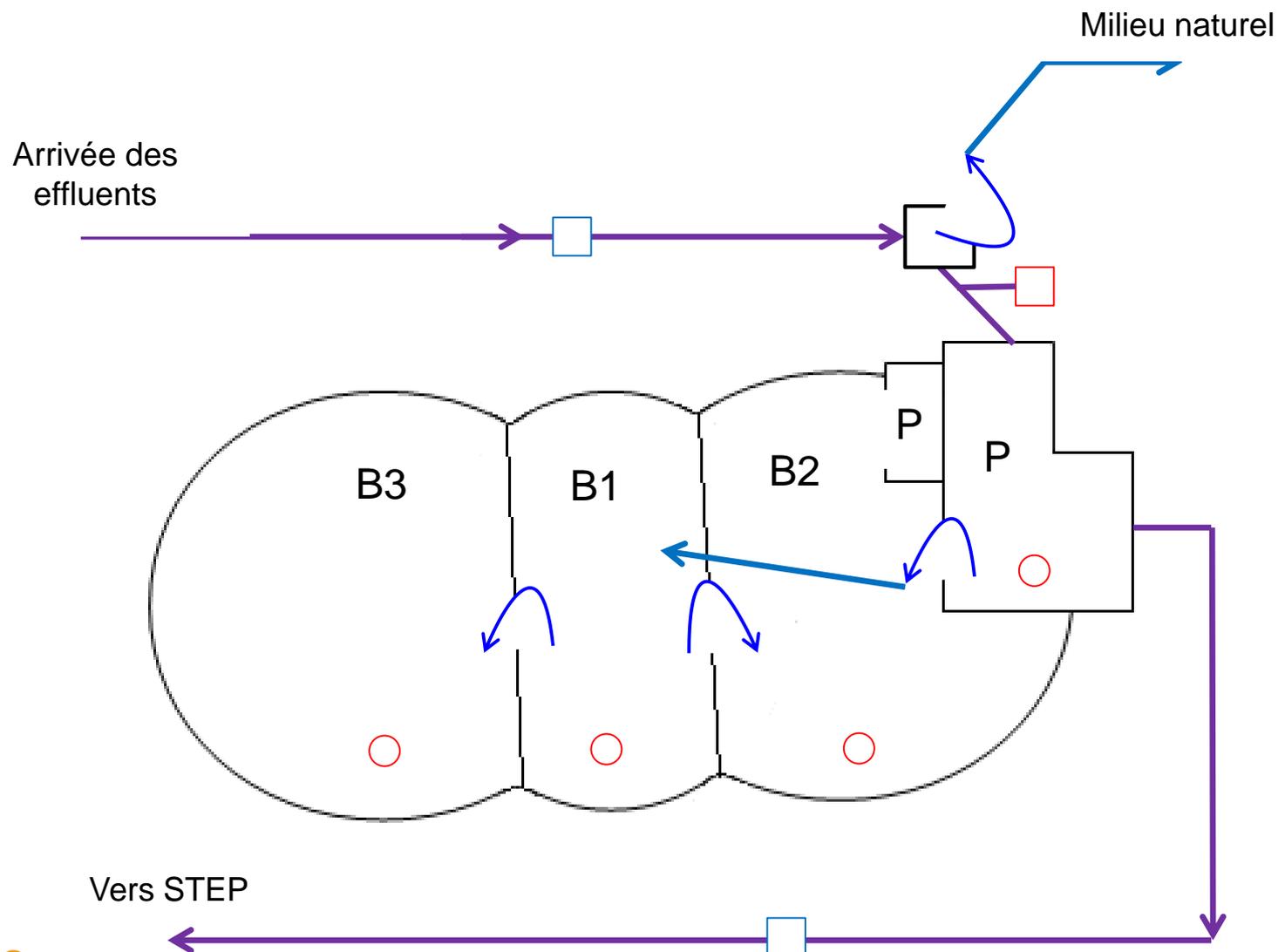


146 événements identifiés



BO 2: mesures avec un pas de temps journalier

- $V = 20\,000\text{m}^3$
- En réseau
- Mesures exploitées :
 - Ventrants
 - Vsortants
 - Vstockés
 - Vsurversés
- Pas de temps :
 - journalier
- Archives :
 - 4 ans et 4 mois



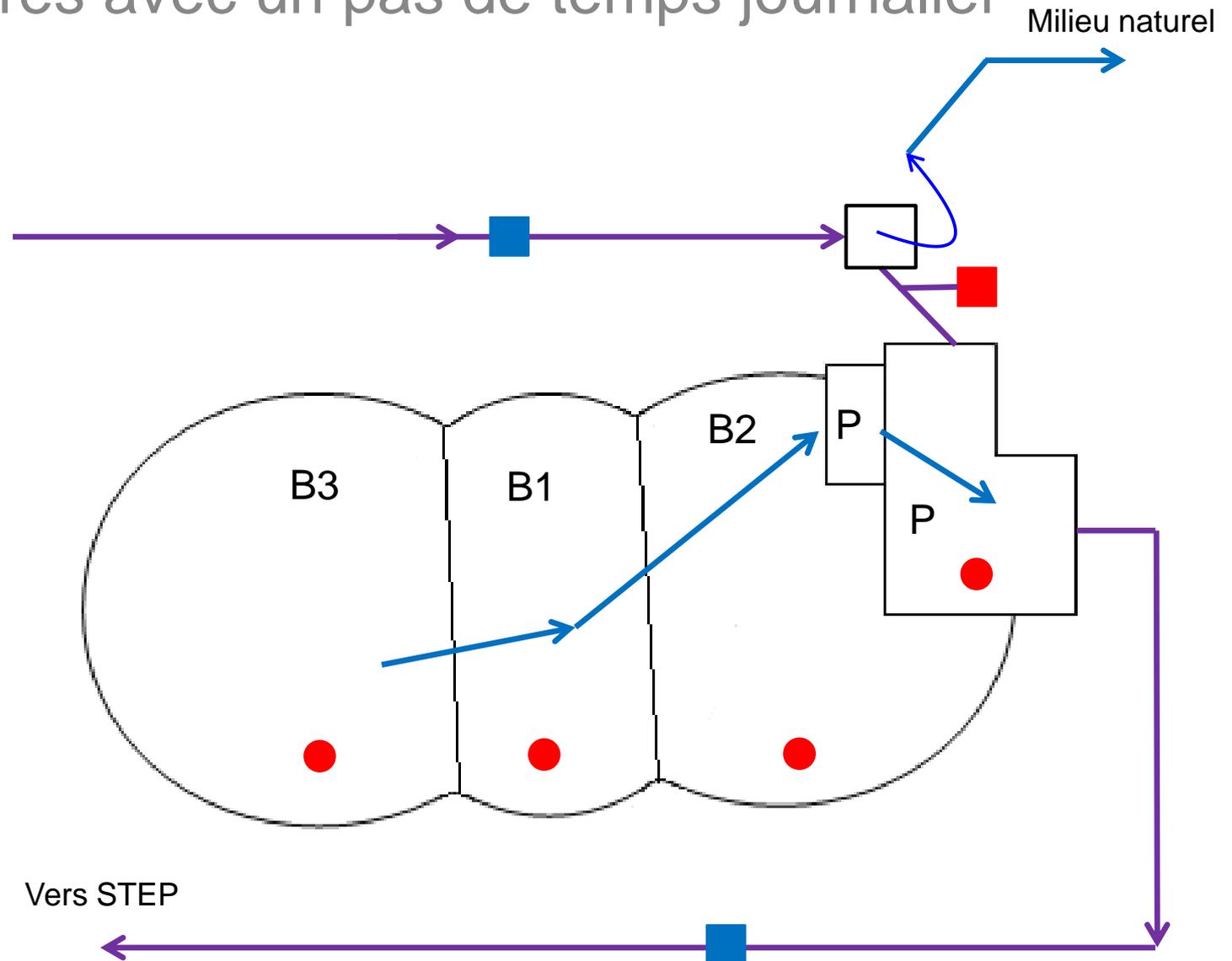
○ Sonde de hauteur

□ Débitmètre

□ Préleveur

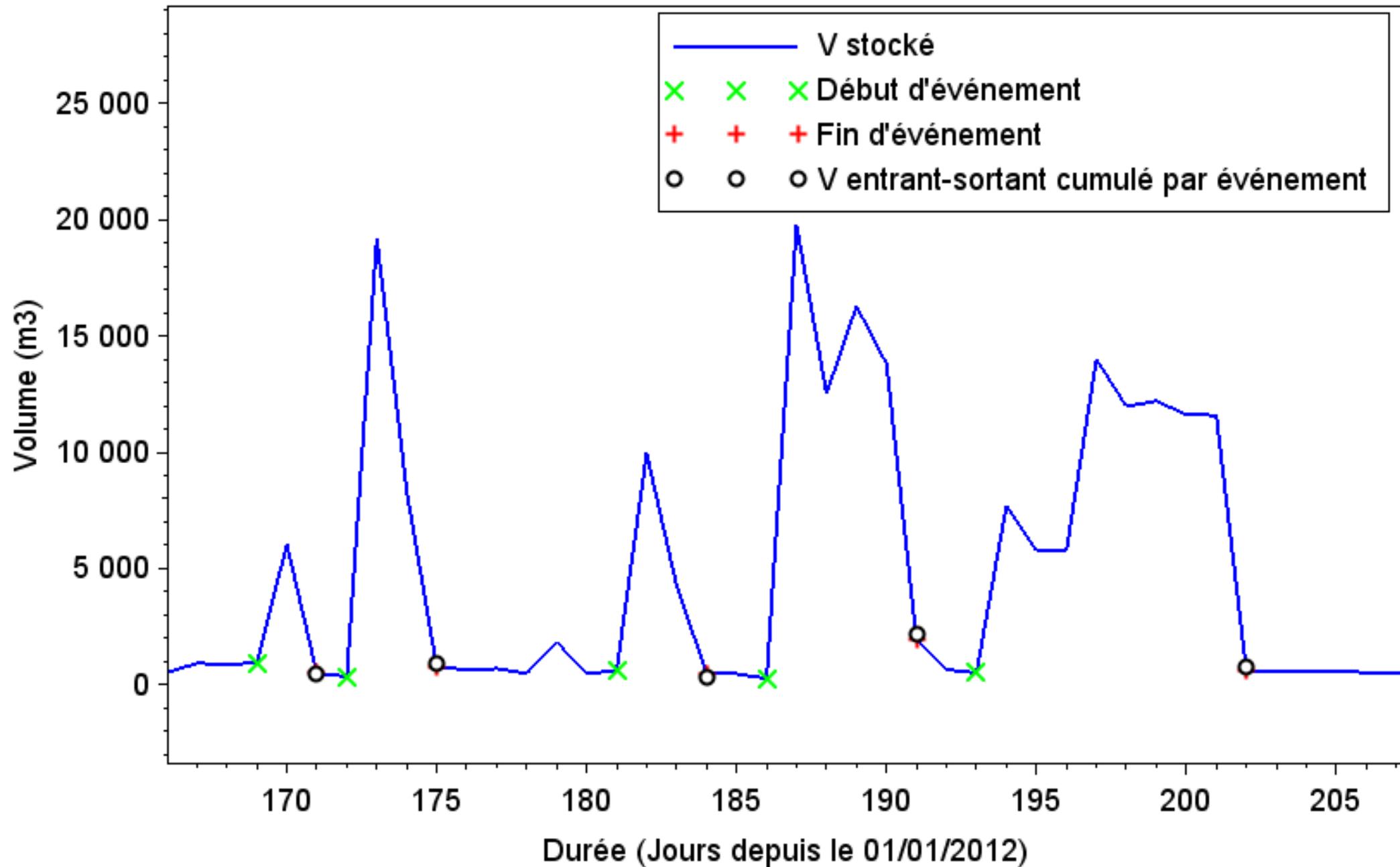
BO 2: mesures avec un pas de temps journalier

- $V = 20\,000\text{m}^3$
- En réseau
- Mesures exploitées :
 - Ventrants
 - Vsortants
 - Vstockés
 - Vsurversés
- Pas de temps :
 - journalier
- Archives :
 - 4 ans et 4 mois



● Sonde de hauteur ■ Débitmètre ■ Préleveur

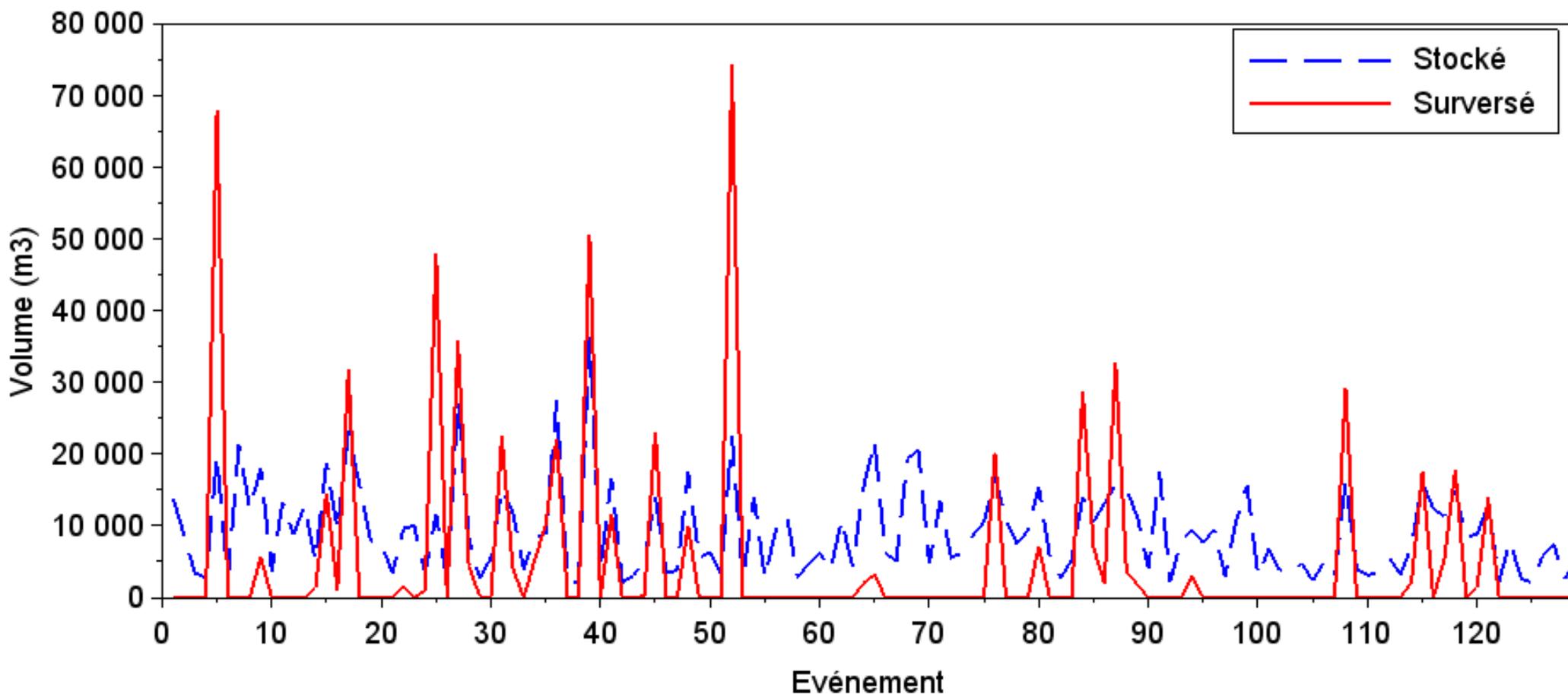
Identification des événements



129 événements (29/an en moy)

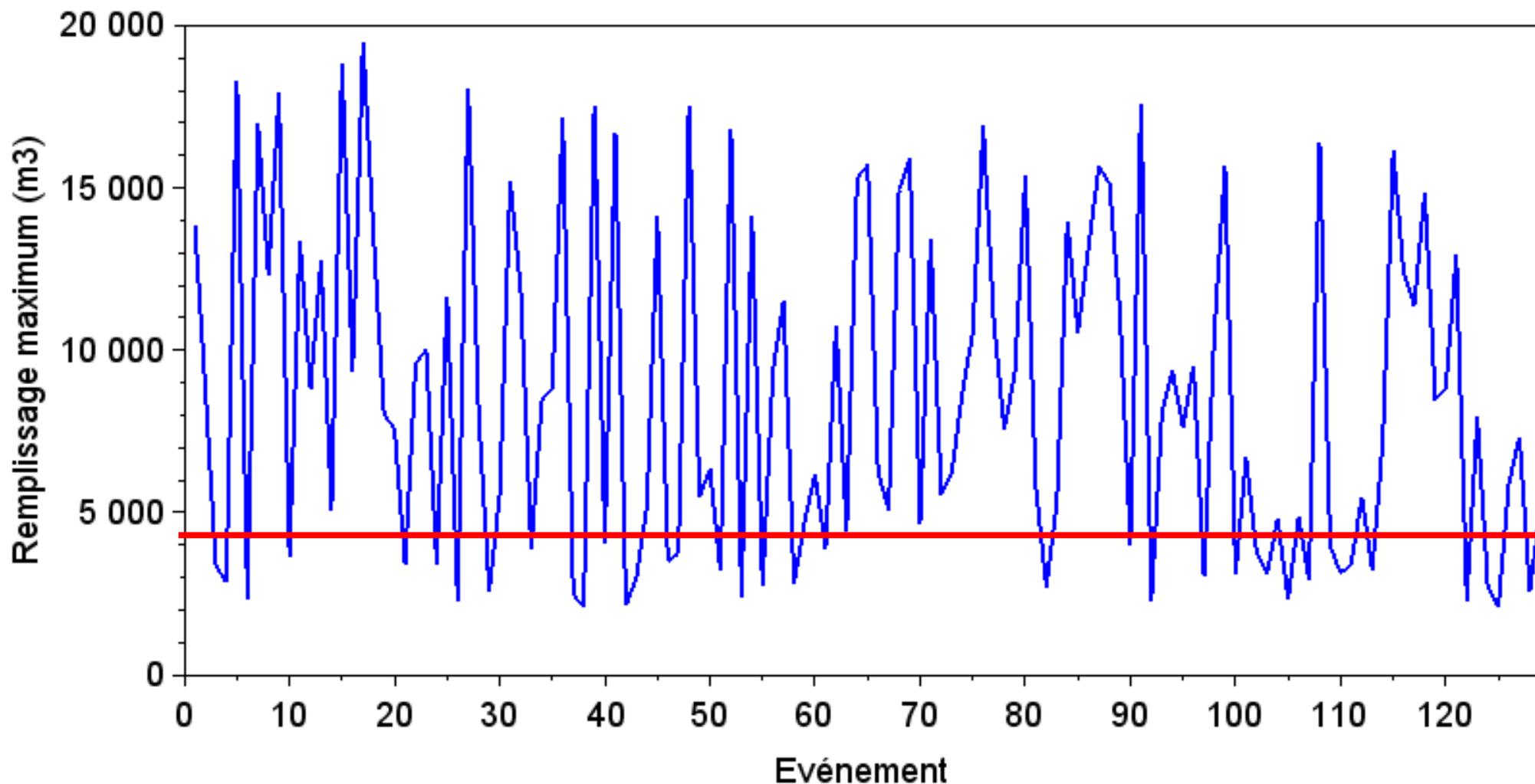
67% des événements sans surverse 10 surverses/an en moy

réduction de 65% des volumes surversés



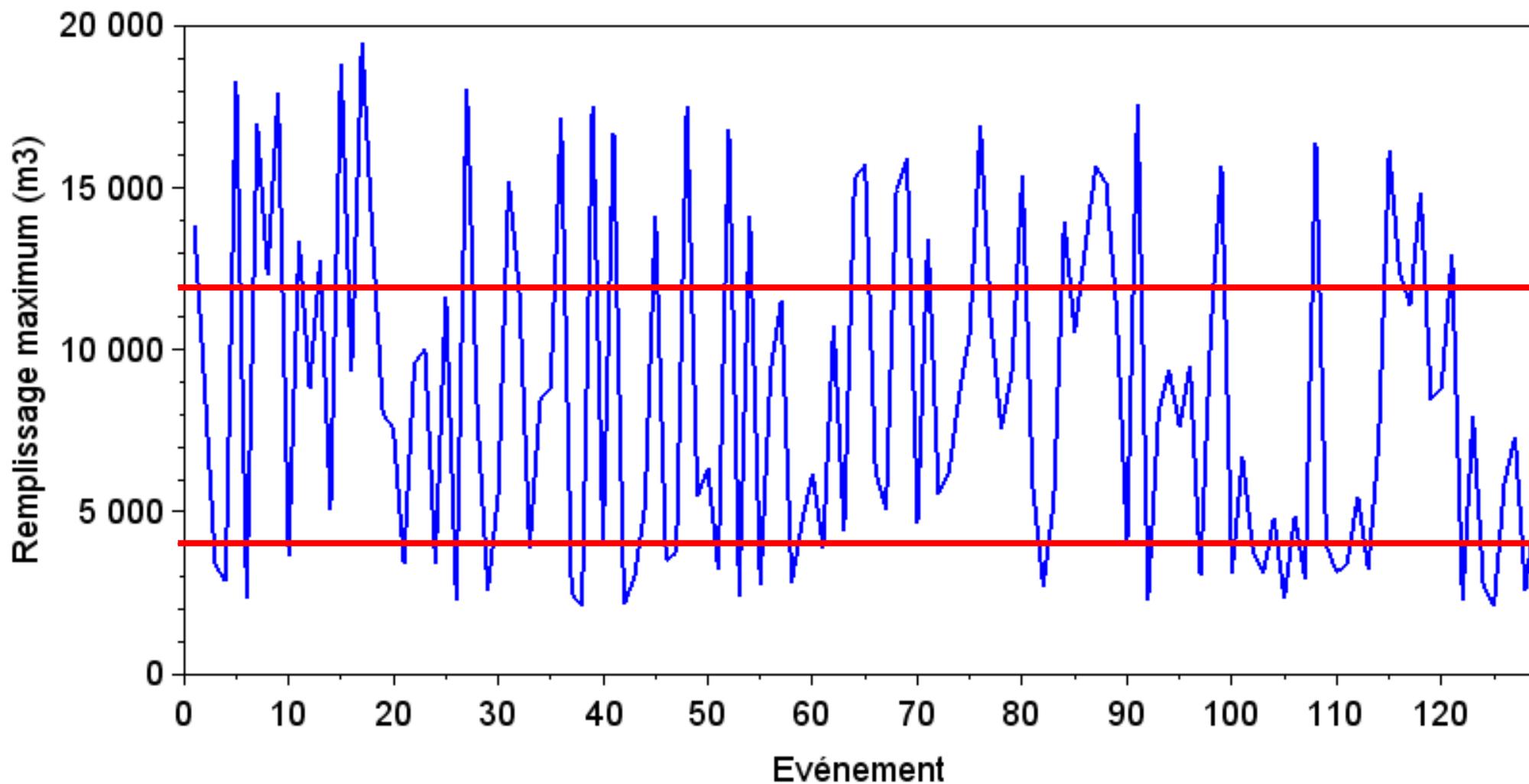
129 événements

● 1^{er} compartiment (4000 m³): 36 ev



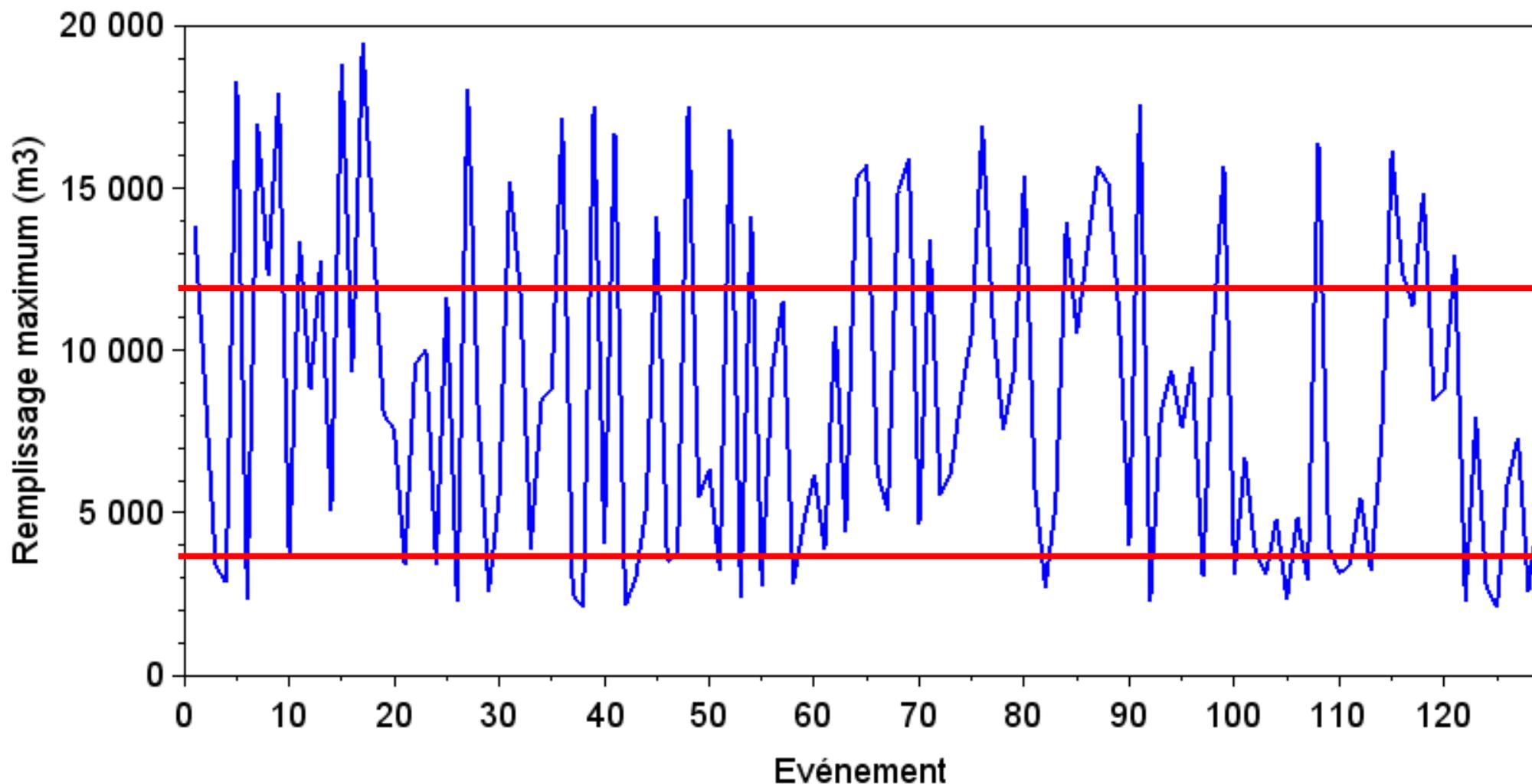
129 événements

- 1^{er} compartiment (4000 m³): 36 ev
- 2^{ème} compartiment (+ 8000 m³) : 56 ev



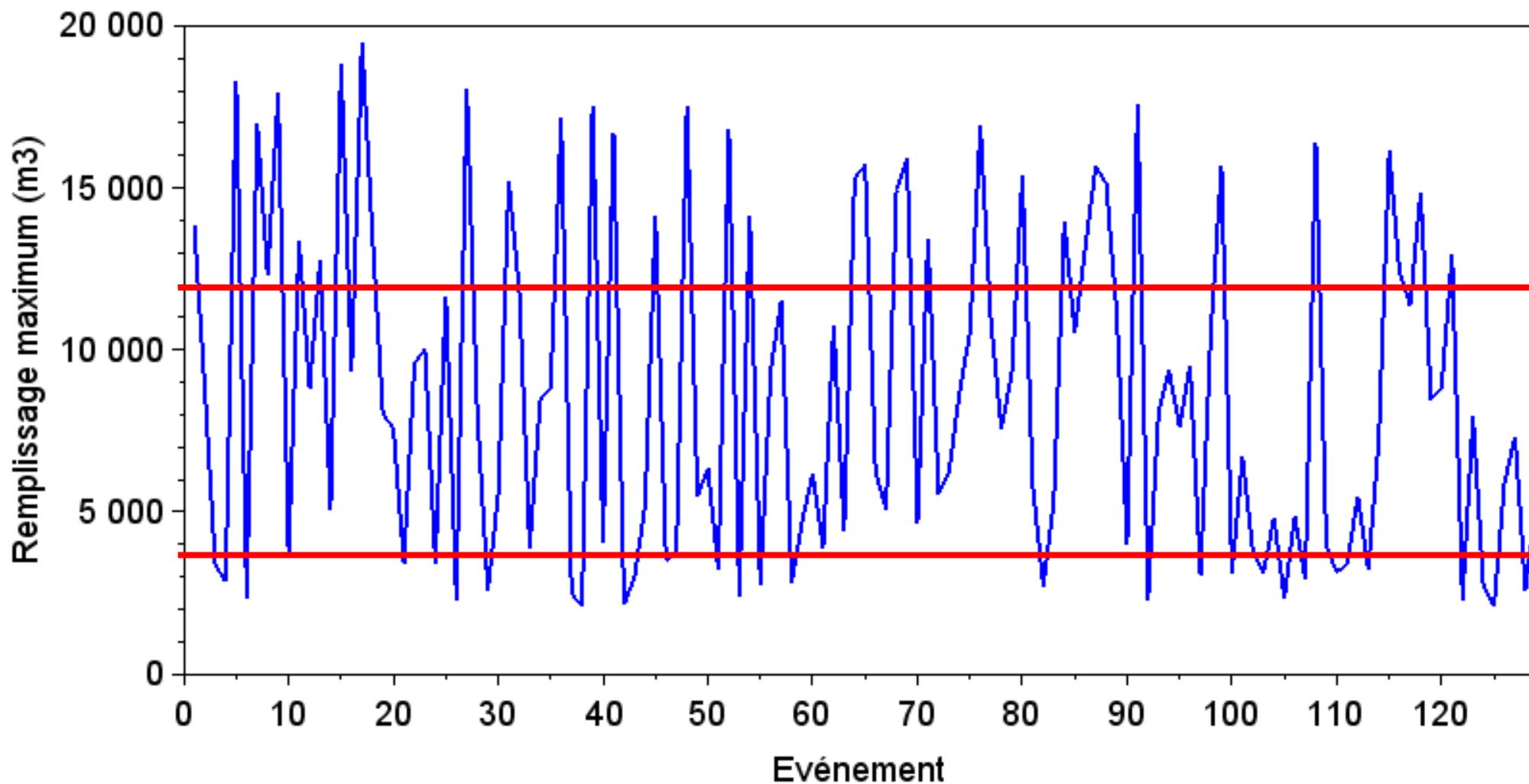
129 événements

- 1^{er} compartiment (4000 m³): 36 ev
- 2^{ème} compartiment (+ 8000 m³) : 56 ev
- 3^{ème} compartiment (+ 8000 m³): 37 ev



129 événements

- Capacité max rarement atteinte
≠ 33 % des événements avec surverse



Conclusions

- La métrologie dans et autour des bassins d'orage peut-être un élément clé du fonctionnement d'un BO :

Grande diversité des moyens métrologiques et dans les méthodes de maintenance et critique/validation des données

Coût limité au regard de l'investissement et du fonctionnement d'un BO

2 finalités principales :

1. Assurer le bon fonctionnement et la bonne efficacité d'un BO
2. Rendre compte du fonctionnement

- Exploitation des mesures sur 5 bassins sélectionnés :

→ grandes variabilités dans les sollicitations et les efficacités, qui s'expliquent par des conceptions et dimensionnements variés

Retour d'expérience nationale sur les bassins d'orage en réseau unitaire

Bassins d'orage et métrologie

Emmanuel Berthier

Fabien Bouillaguet