

UR ASTRO **LISAH** LISE PONCHANT¹, ANATJA SAMOUELIAN², PATRICK ANDRIEUX¹, THIERRY BAJAZET¹, MÉGANE CROSSET^{1&2}, JEAN-BAPTISTE NANNETTE¹, MARCVOLTZ².

¹ ASTRO AGROSYSTÈMES TROPICAUX, INRA, 97170 PETIT BOURG, GUADELOUPE, FRANCE
² LISAH, UNIV. MONTPELLIER, INRA, IRD, MONTPELLIER SUPAGRO, MONTPELLIER, FRANCE

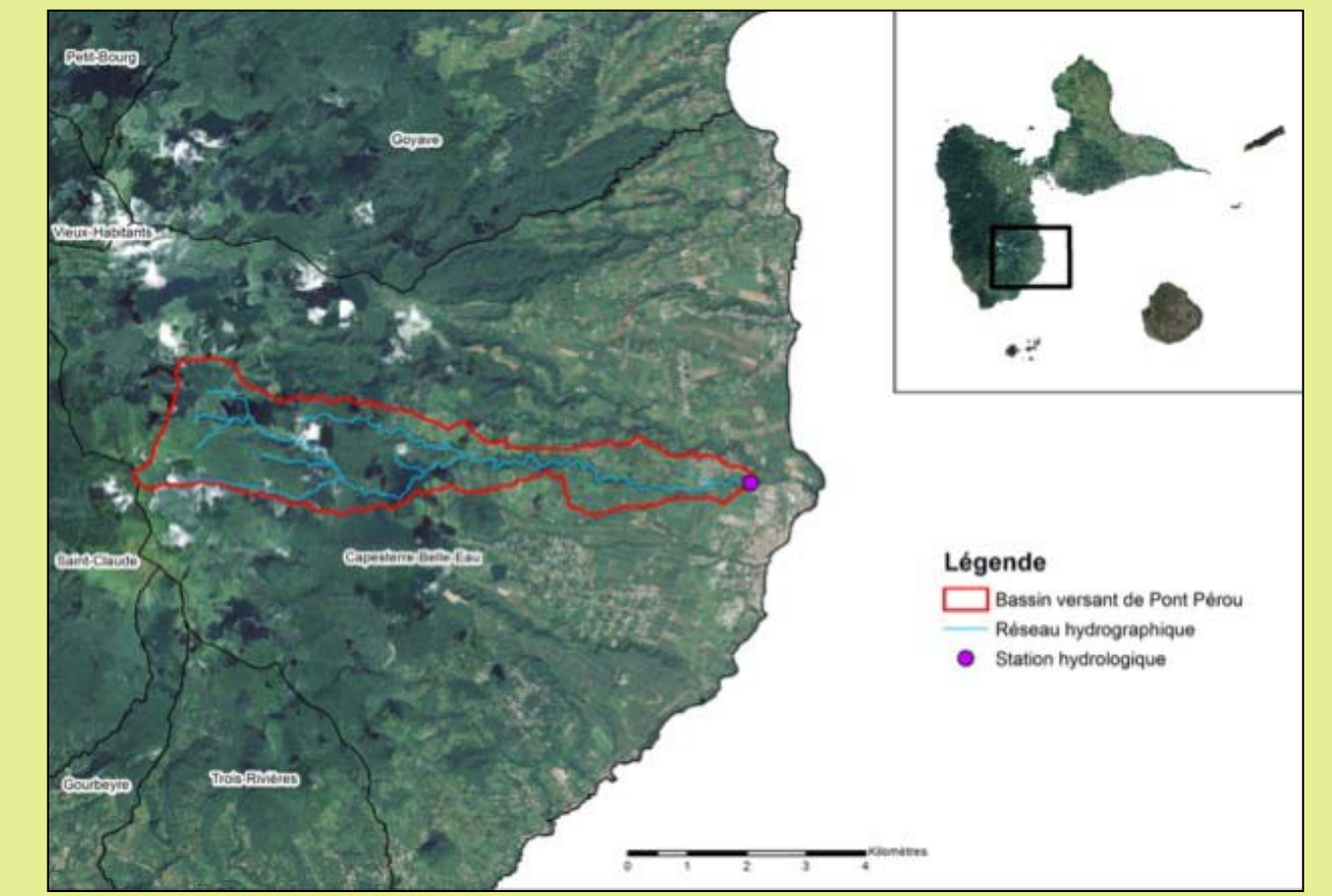
Contexte et objectif de l'étude

- Des enjeux de gestion de la qualité des eaux spécifiques aux Antilles liés à la contamination historique en chlordécone (CLD).
- Acquérir une meilleure connaissance de la répartition de la CLD entre phase dissoute et particulaire :
 - identification des contributions réciproques des processus de lessivage et d'érosion impliqués dans la dispersion des contaminants par voie hydrologique;
 - estimation de la biodisponibilité de la CLD dans les cours d'eau.
- ⇒ Estimer les voies de contamination majoritaire de la CLD pour différentes situations hydrologiques?
- ⇒ Déterminer le rôle du transport solide sur la dynamique de transfert de la CLD dans les eaux de surface?



Observatoire OPALE – BV Pérou

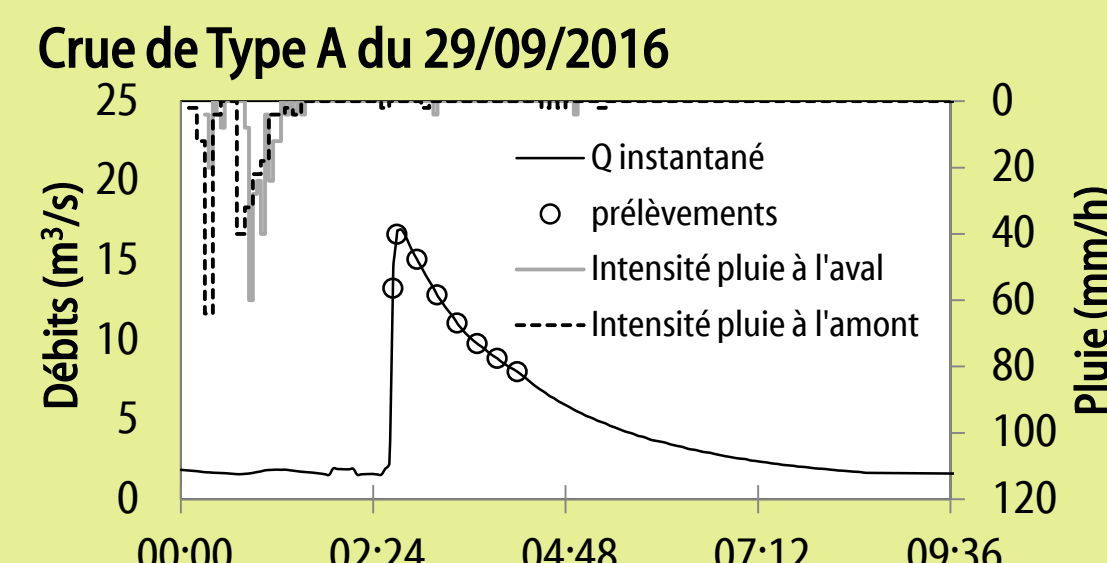
BV hydrologique : 1266 ha dont 218 ha contaminés, de 5 à 12 kg CLD.ha⁻¹ (Crabit *et al.* 2016)
 Station instrumentée à l'exutoire : acquisition des variables hydrologiques depuis 2013 (débits, pluie, conductivité).



Echantillonnage représentatif de différentes situations hydrologiques basées sur une typologie de crue.

Hors Crue	En crue
15 prélèvements manuels, représentatifs d'une diversité de situations (Q < 10 m ³ /s - débit de base, tarissement, décrue, petites crues)	15 crues échantillonnées avec un préleveur automatique (Hydreka®, AS950)

Typologie Crues	Probabilité d'occurrence	Q max (m ³ /s)
Type A	Plus de 20 fois par an avec T < 0,05 an	Entre 10 et 20
Type B	2 à 20 fois par année avec 0,05 < T < 0,5 an	Entre 20 et 40
Type C	1 à 2 fois par année avec 0,5 < T < 1 an	Entre 40 et 50
Type D	0,2 à 1 fois par année avec 1 < T < 5 ans	Entre 50 et 65



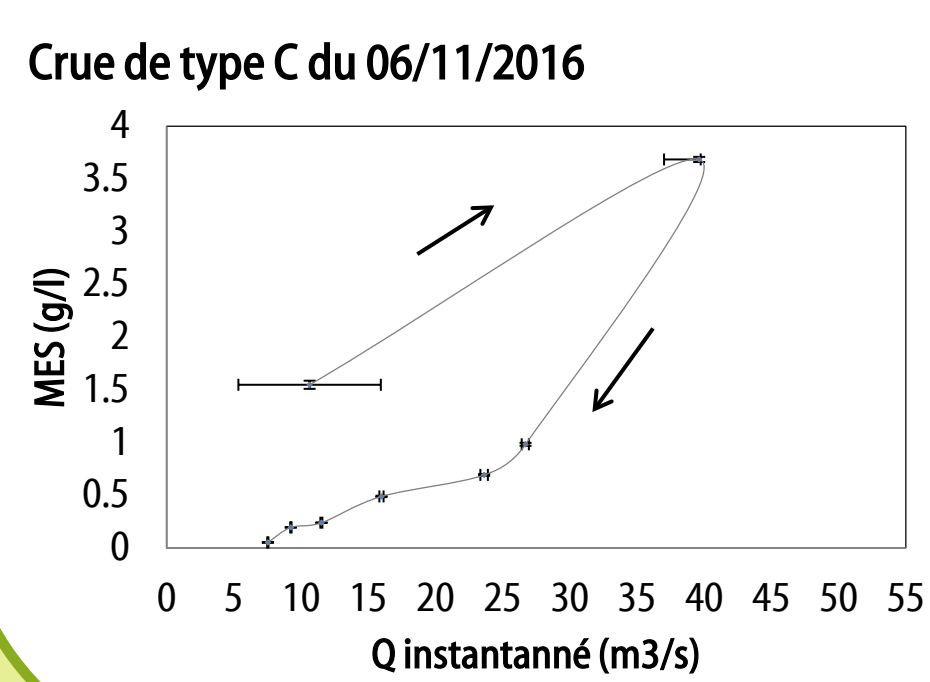
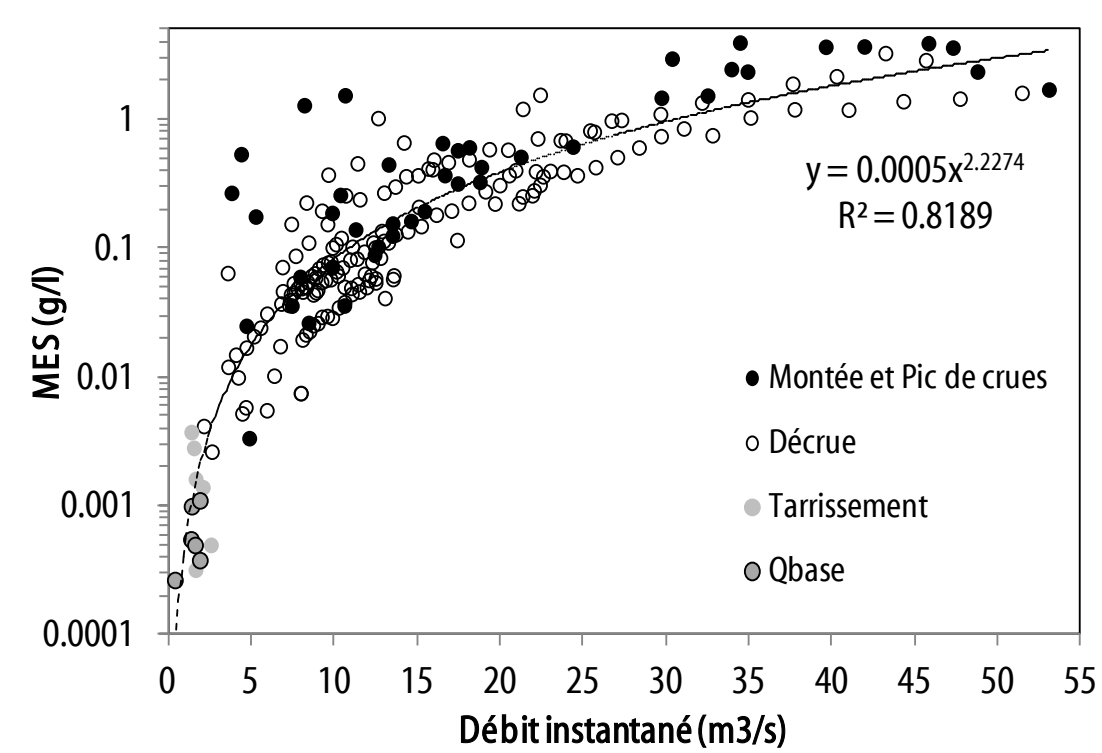
Détermination analytique

- Teneur en Matières En Suspension (MES)** : filtration sous vide avec filtres en fibre de verre de porosité 0,7 µm, séchage à 40°C pendant 24h (216 échantillons).
- Concentration en CLD sur fraction dissoute (<0,7µm) et particulaire (>0,7µm)** par chromatographie en phase liquide HPLCMS (incertitude analytique élevée de 35% sur la matrice liquide et de 40% sur la matrice solide, LDA26, Valence, France) (115 CLD sur phase dissoute, 72 CLD sur phase particulaire).



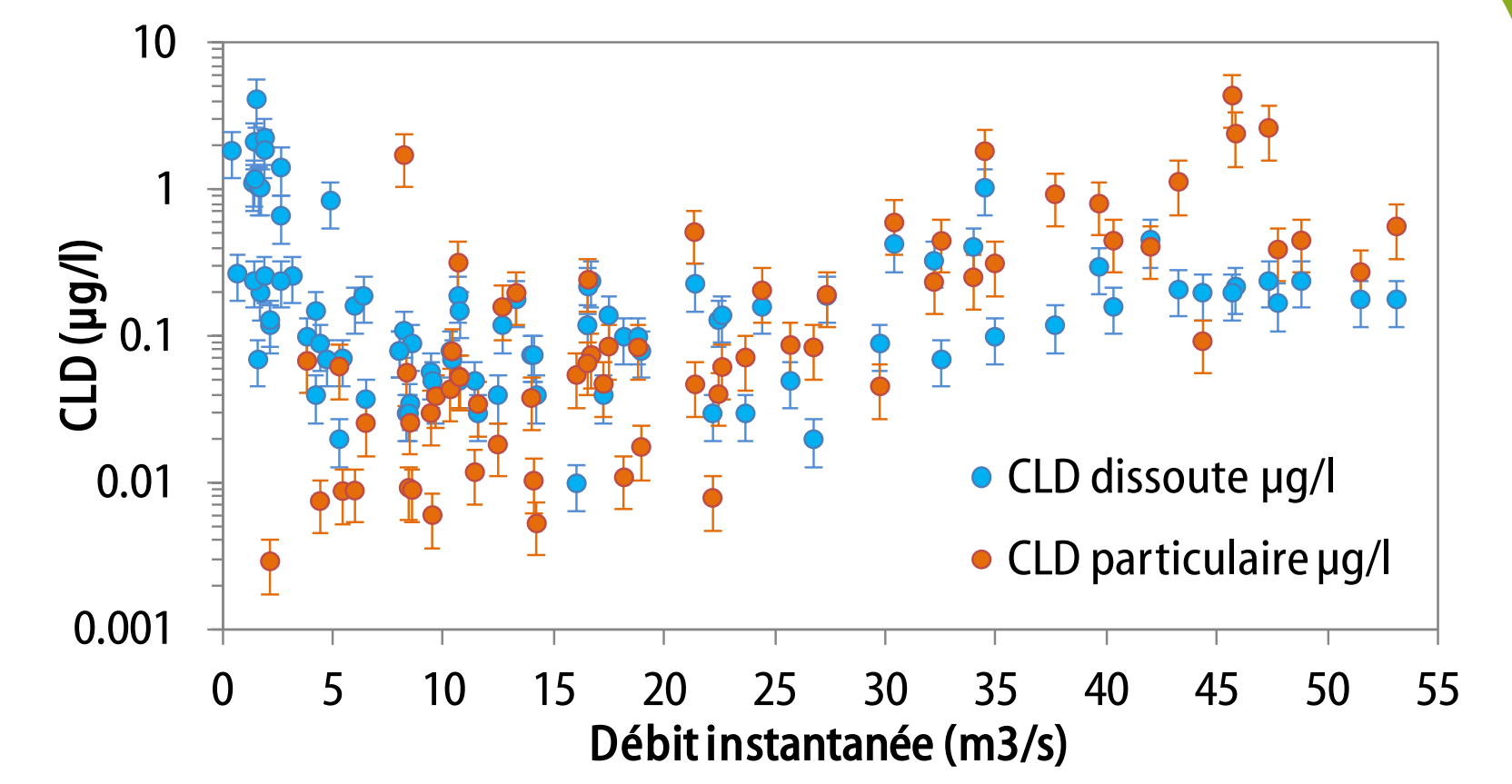
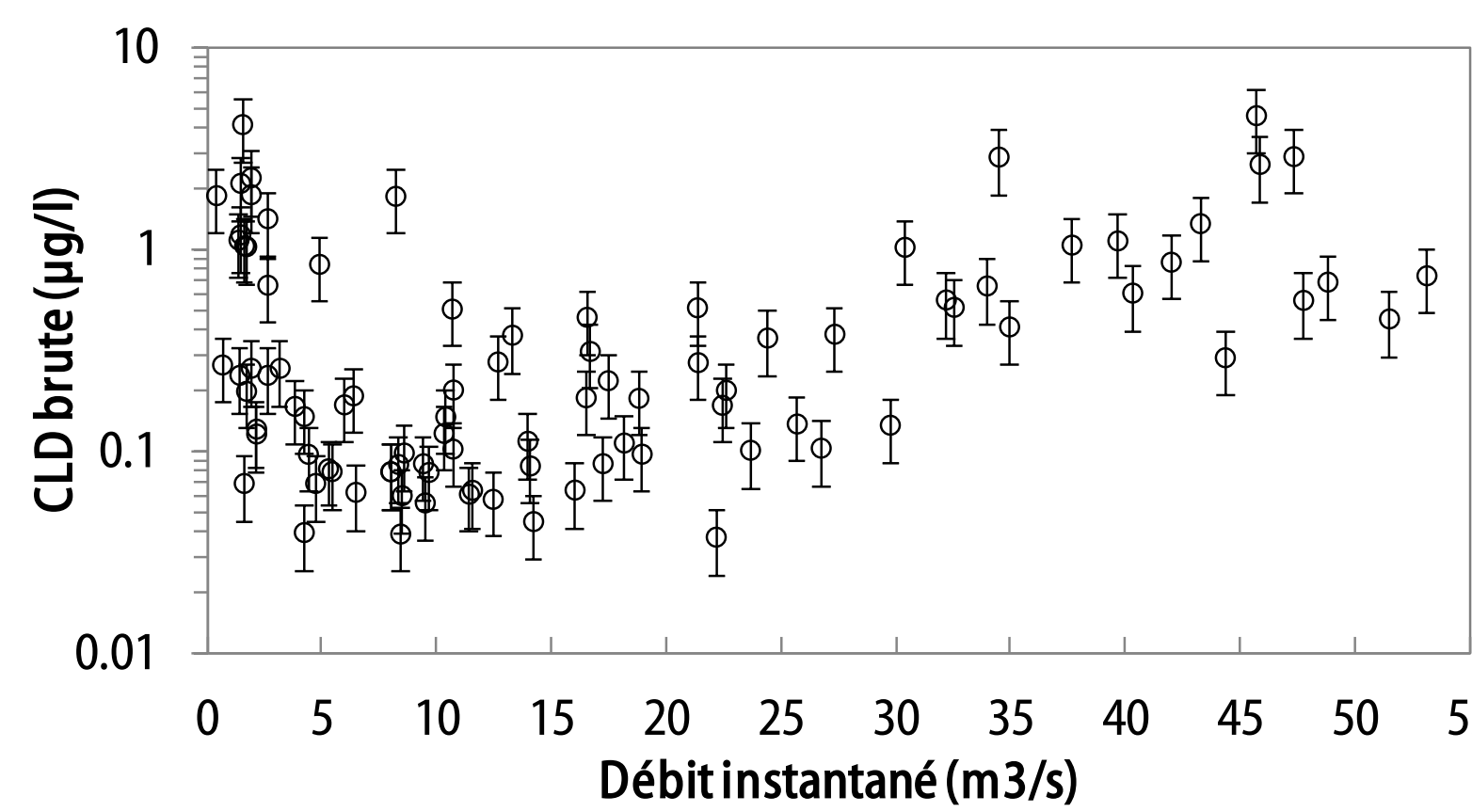
Dynamique de transfert des MES

Les teneurs en MES augmentent avec le débit car la contribution des eaux de ruissellement, chargées en MES augmente avec le débit au détriment des eaux de nappe faiblement chargées.



A l'échelle de la crue :
 - Pour 10 crues sur 15, hystérèse «horaire» traduit un épuisement rapide du stock de MES mobilisable au cours de l'évènement (Williams, 1989).

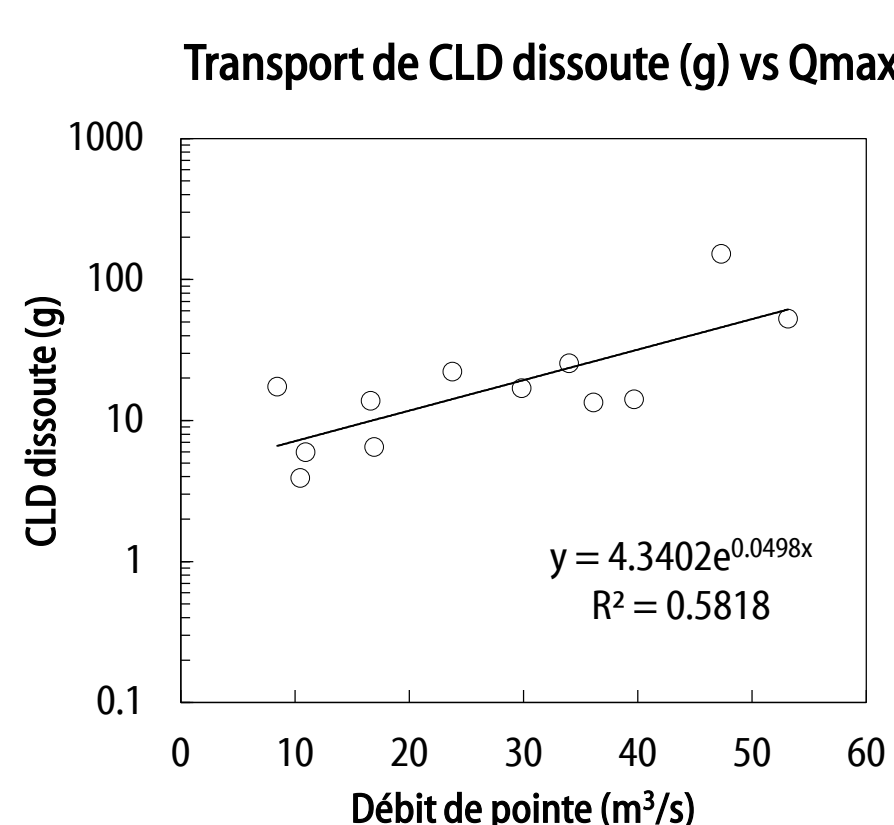
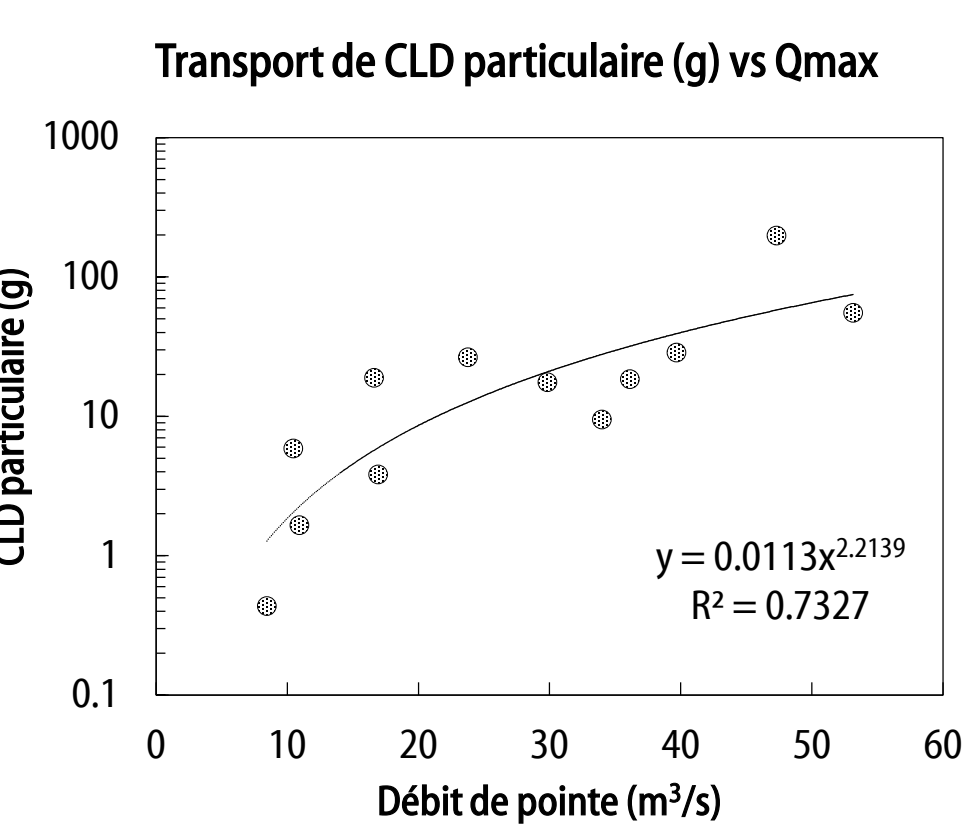
Dynamique de transfert dissout et particulaire



- < 3 m³/s : fortes teneurs en [CLD] car débit alimenté essentiellement par eaux de nappe fortement chargées
- De 3 à 10 m³/s : faibles teneurs [CLD] liées à une dilution des eaux par des eaux de ruissellement peu chargées
- > 10 m³/s : ré-augmentation [CLD] liée à la capacité de lessivage et d'érosion de la CLD par les fortes crues
- < 3 m³/s : contribution uniquement de la CLD dissoute
- De 3 à 10 m³/s : contribution de la CLD dissoute et plus marginalement de la CLD particulaire
- > 10 m³/s : contribution progressive et équivalente de la CLD particulaire et dissoute

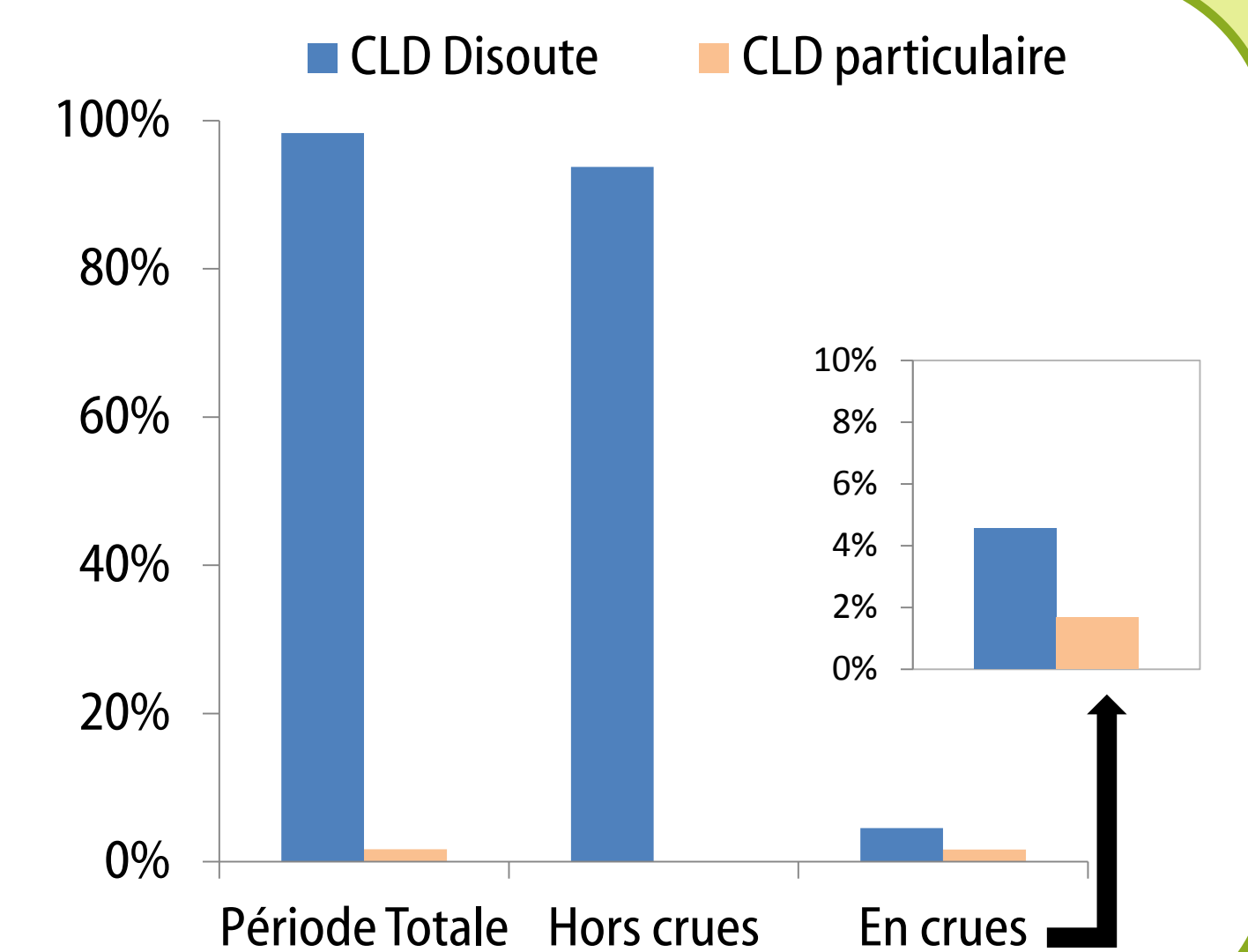
Estimation de l'exportation de la CLD à l'échelle annuelle à partir des débits mesurés

Utilisation de la relation d'export de CLD particulaire et dissoute en fonction du débit de pointe :



Estimation sur une période de 59 semaines entre février 2016 et septembre 2017 :

- Transfert total estimé (37 kg) proche du transfert mesuré par échantillons hebdomadaires de l'observatoire OPALE (42 kg)
- Transport majoritaire se fait hors crue (94%) et est quasi exclusivement sous forme dissoute (100%)
- Transport en crue très minoritaire (6%) avec participation de la phase particulaire de l'ordre de 27%



Conclusions et Perspectives

- Les données acquises permettent de proposer un schéma conceptuel des voies de transfert en fonction des situations hydrologiques rencontrées qui reflètent l'imbrication de plusieurs processus (dilution des eaux de rivière via le ruissellement, augmentation des concentrations via le lessivage et érosion en cas de fortes crues)
- A l'échelle de la crue, la contribution de la phase particulaire n'est pas majoritaire. C'est la phase de décrue qui contribue majoritairement au transfert particulaire en lien avec les grands volumes d'eau exportés.
- À l'échelle annuelle, l'estimation des transferts de CLD peut être réalisée à partir des débits. Elle indique un transport de CLD majoritairement par voie dissoute (98%). Le transport particulaire est réservé aux épisodes de crue, où il représente 27% du transport de CLD contre 73% par voie dissoute.
- À partir de ces connaissances et en fonction de l'objectif de surveillance, l'évolution de protocole de mesure pourra être révisité.