

Modélisation de la dynamique des algues lors de chasses hydrauliques

Ophélie Fovet

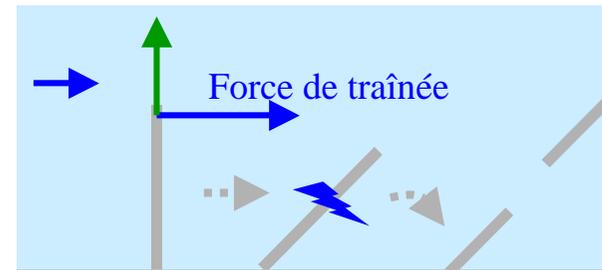
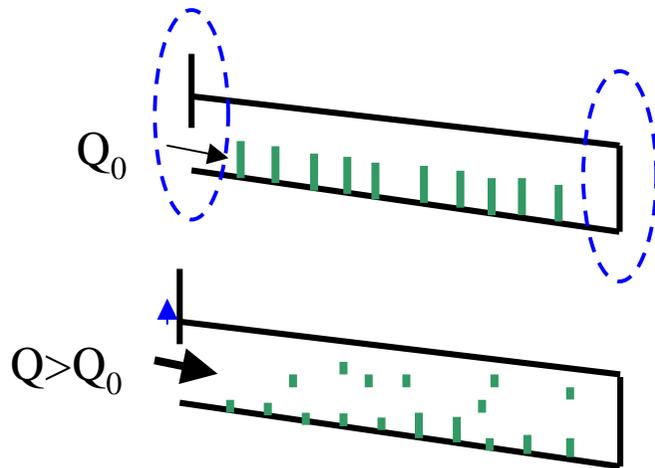
UMR G-EAU, Cemagref Montpellier

Séminaire de clôture du projet ALGEQUEAU, 2 décembre 2010, Montpellier



Gestion de la biomasse fixée et en dérive par des chasses hydrauliques

- Principe des chasses

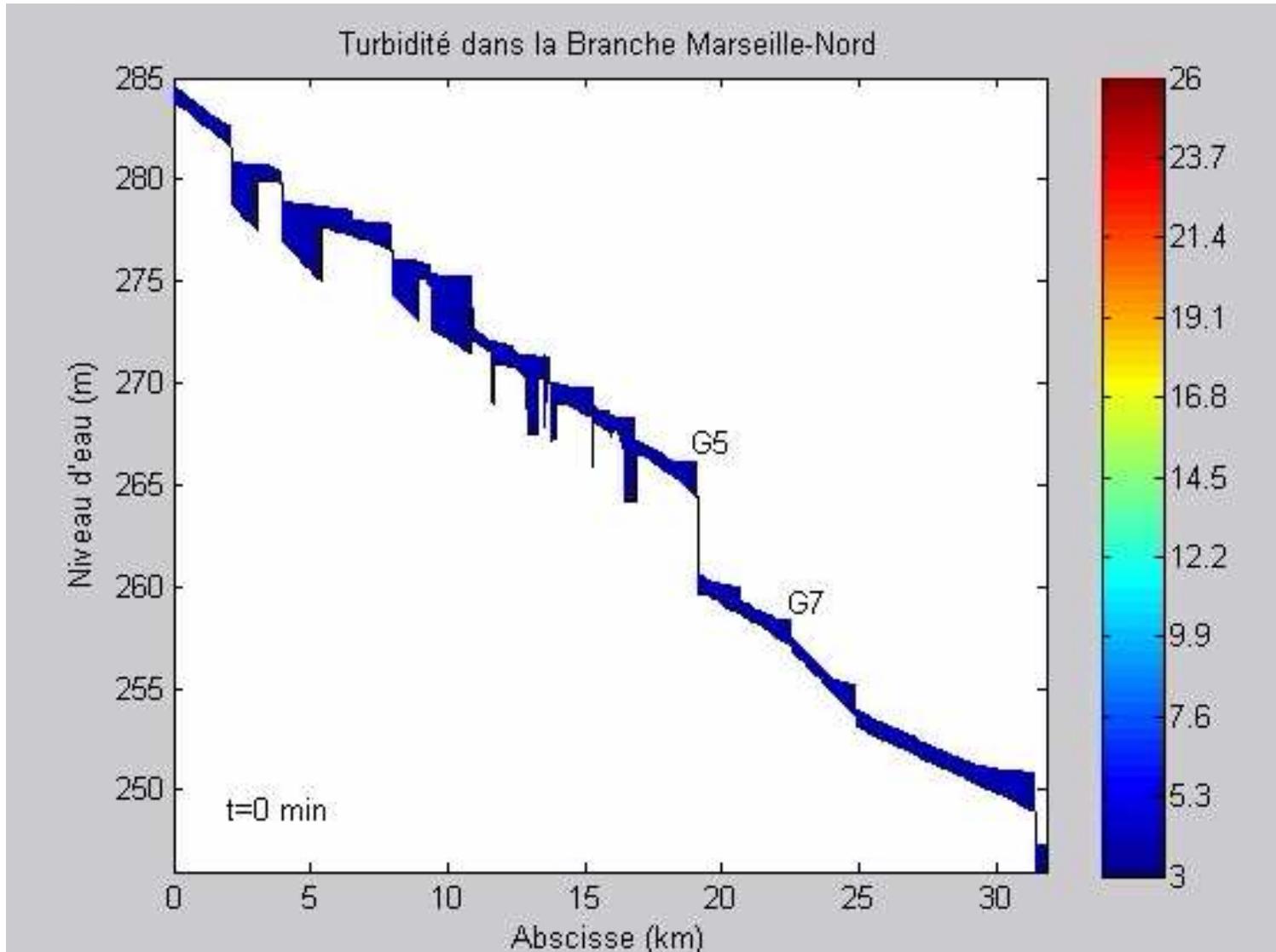


- Conséquence: remise en suspension d'algues dans la colonne d'eau

Canal de Gignac avant et pendant une chasse de forte intensité (07/04/2009)

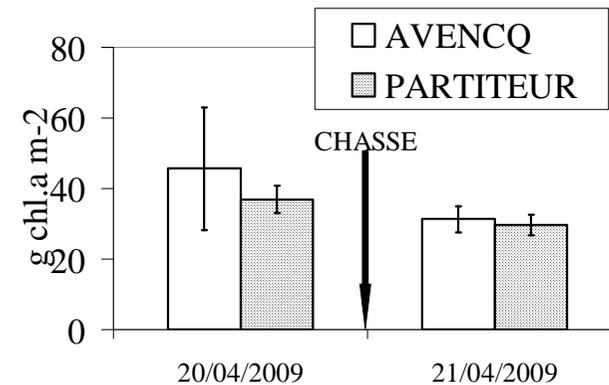
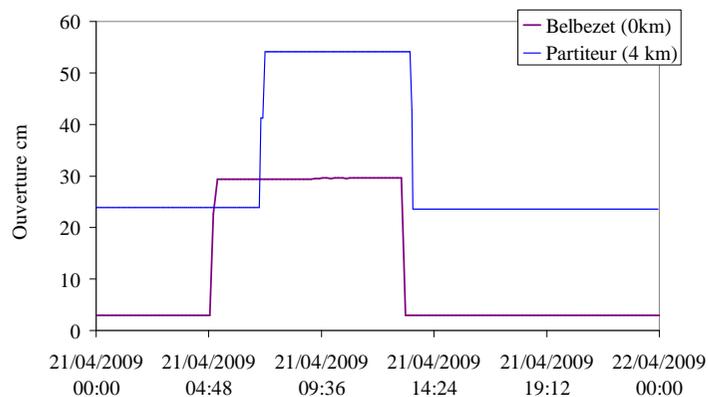


Gestion de la biomasse fixée et en dérive par des chasses hydrauliques



Problématiques de dimensionnement

- Une manœuvre hydraulique permettant le détachement des algues



- En respectant des contraintes de turbidité



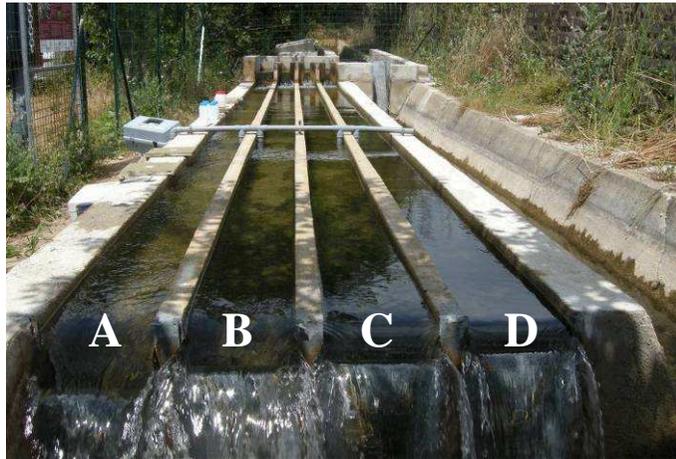


Problématique de dimensionnement

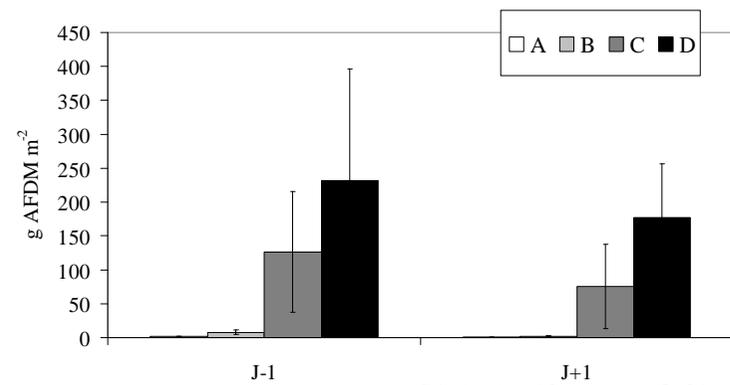
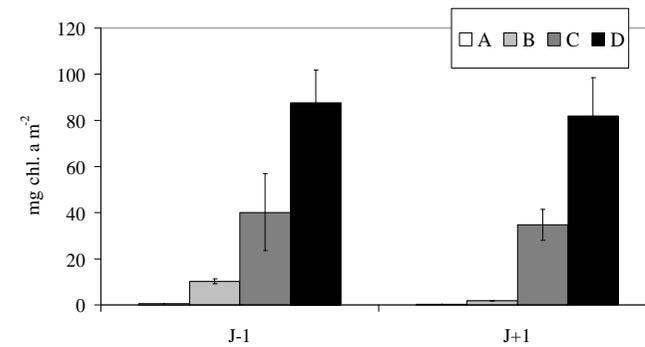
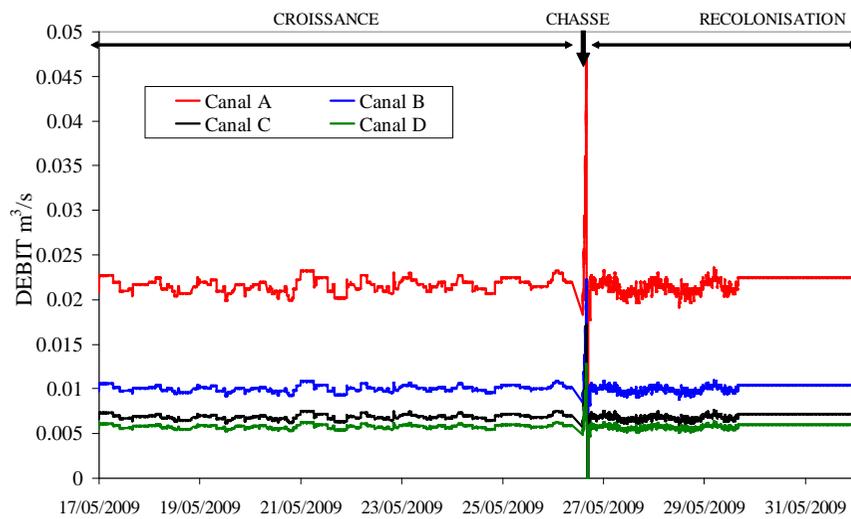
- Des contraintes de service d'eau (perturbation)
- À une fréquence adaptée à la recolonisation

- Intérêt de la modélisation:
 - Simuler des scénarios de chasses
 - Anticiper les effets d'une manœuvre d'ouvrage hydrauliques
 - Anticiper les nuages de turbidité
 - Adapter le calendrier des chasses
 - Évaluer les scénarios

Expérimentations de chasses en conditions semi-contrôlées



$h_A=h_B=h_C=h_D=0.24\text{ m}$

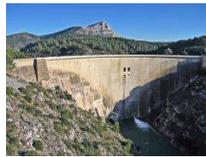


Expérimentations de chasses en conditions semi-contrôlées

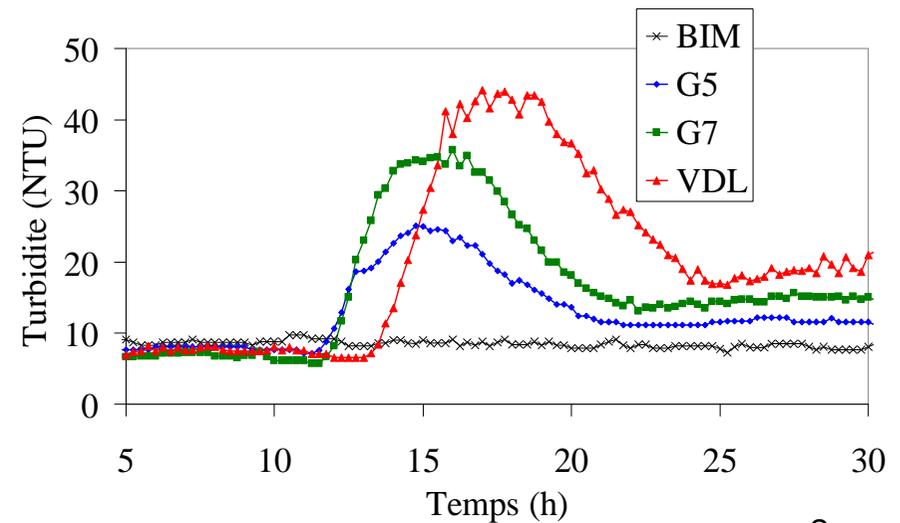
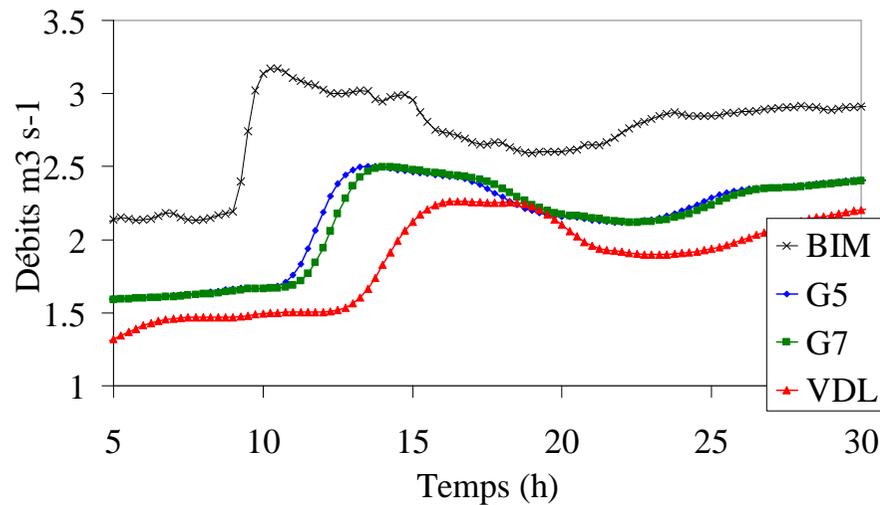
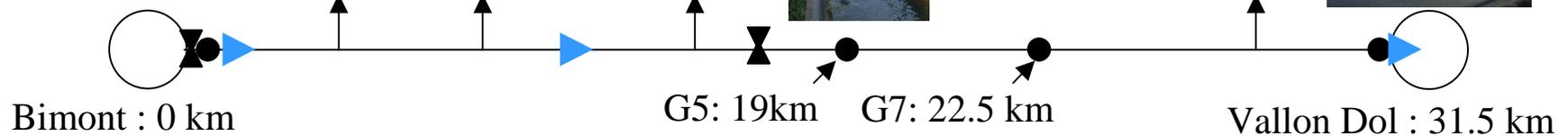


Expérimentations en canal

■ BMN Canal de Provence

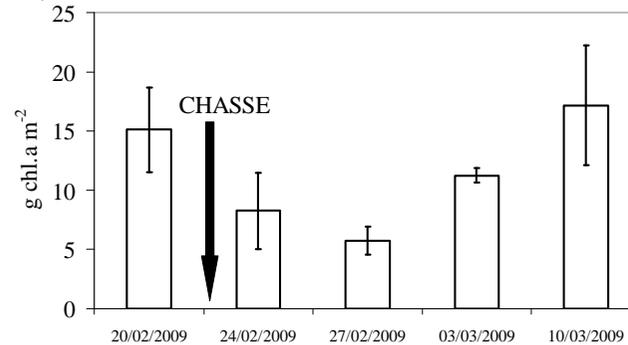
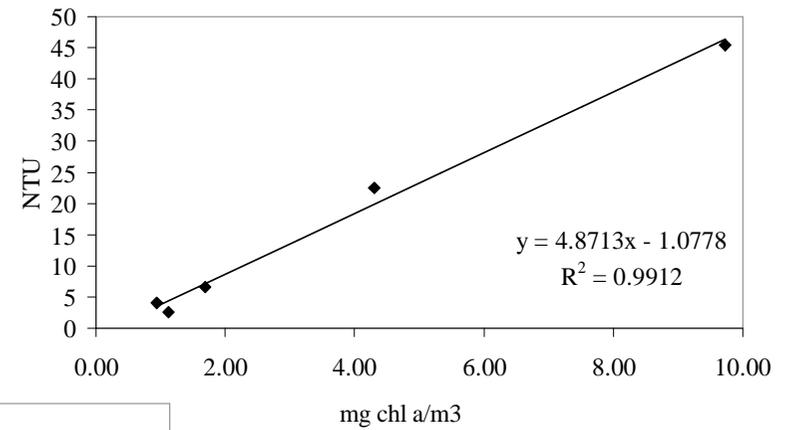
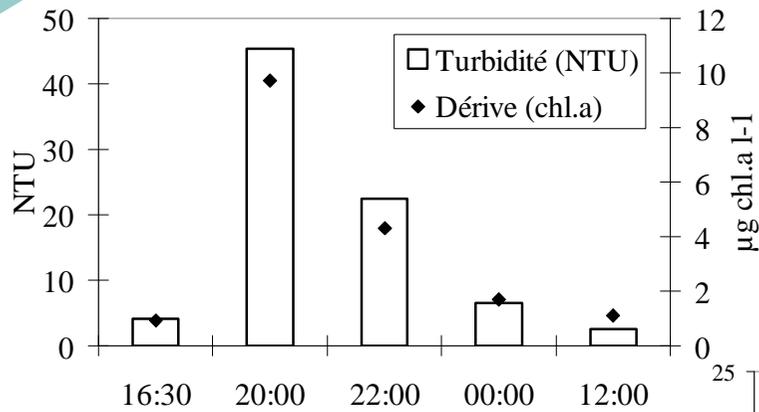
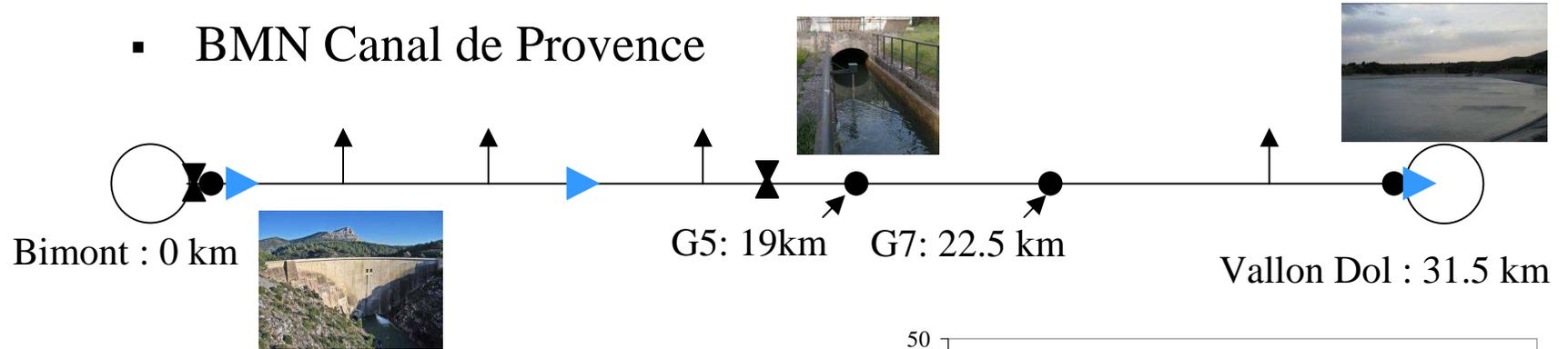


- Capteurs
- ⌵ Vanne de régulation
- ↑ Prises ou décharges



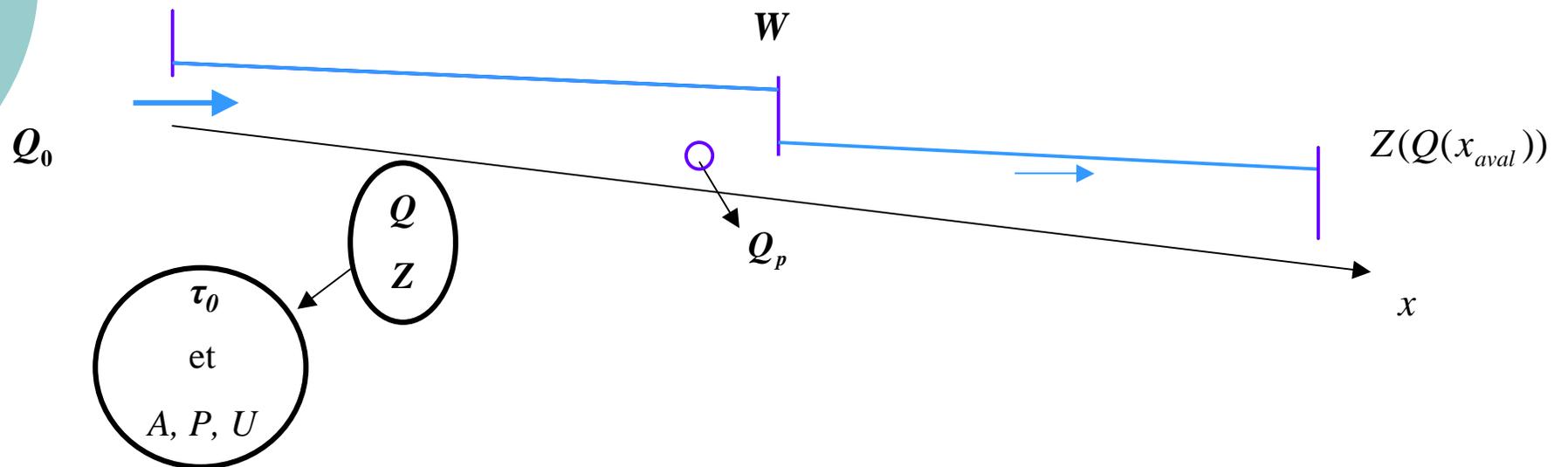
Expérimentations en canal

▪ BMN Canal de Provence



Simulation de la dynamique algale lors d'une chasse

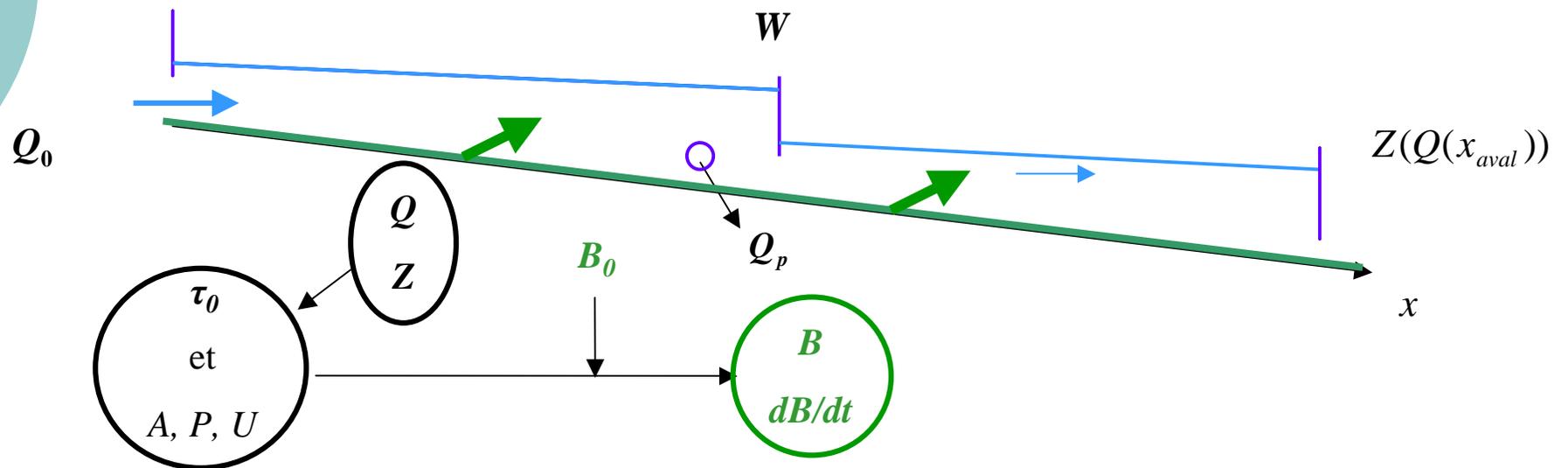
- SIC Algues



Modèle hydraulique

Simulation de la dynamique algale lors d'une chasse

- SIC Algues
 - Détachement: similitude avec modèles de crue et d'érosion



$$E_B = \frac{1}{\delta} \left(\frac{\tau_0 - \tau_{cr}}{\tau_{cr}} - s_B \right)^\eta B \quad \text{si} \quad \frac{\tau_0 - \tau_{cr}}{\tau_{cr}} \geq s_B$$

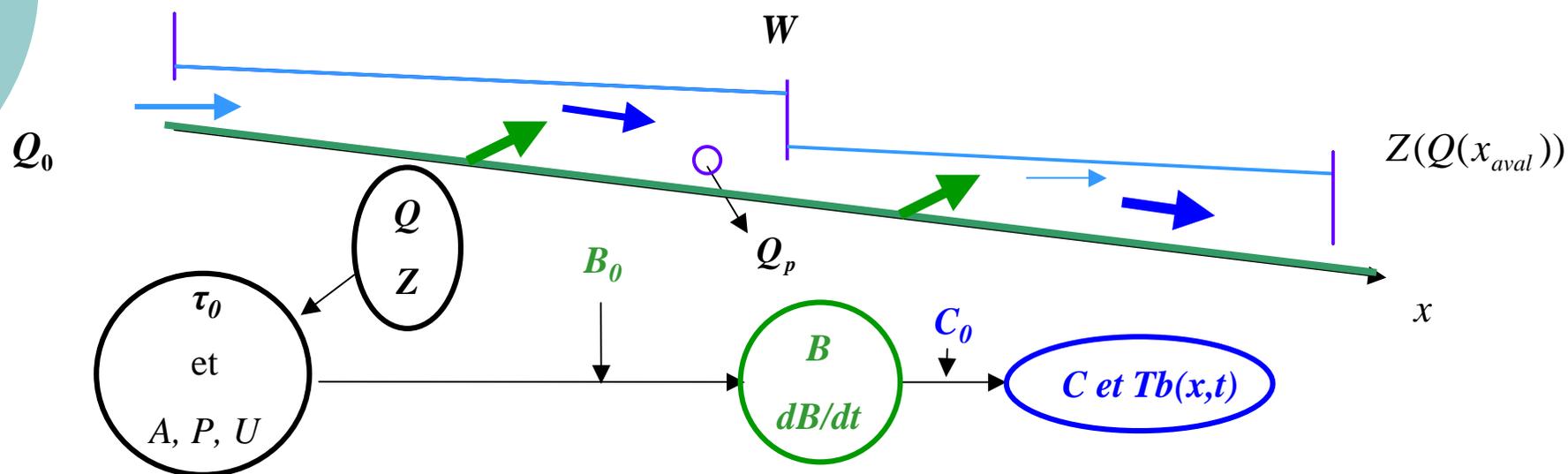
$$E_B = 0 \quad \text{sinon}$$

Modèle hydraulique

Modèle de détachement

Simulation de la dynamique algale lors d'une chasse

- SIC Algues
 - Transport de la dérive : advection-dispersion



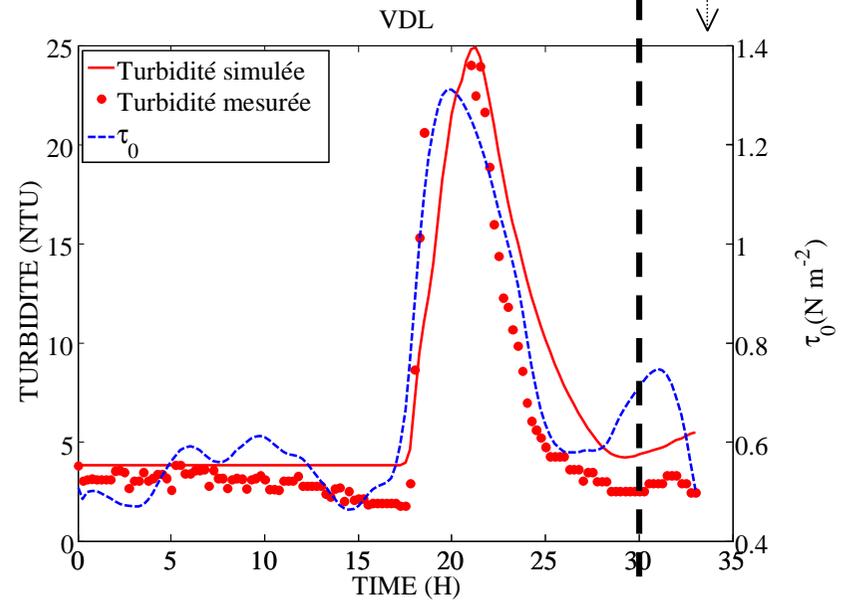
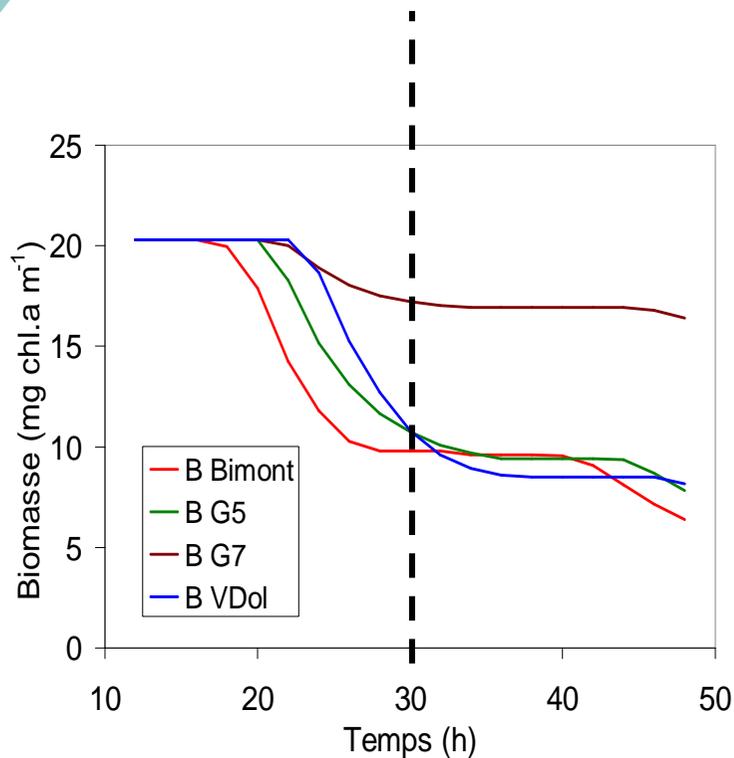
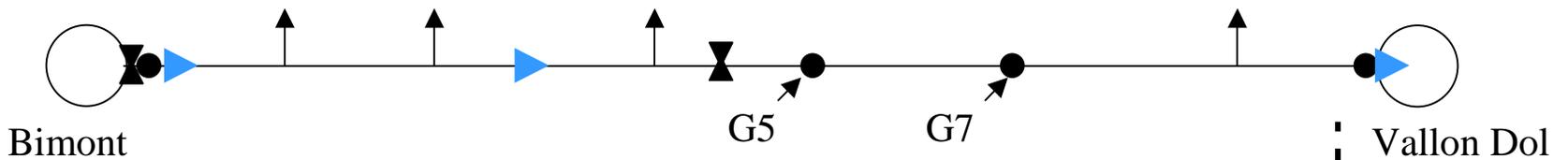
Modèle hydraulique

Modèle de détachement

Modèle de transport

Simulation de la dynamique algale lors d'une chasse

- Calibrations sur les nuages de turbidités observés: BMN



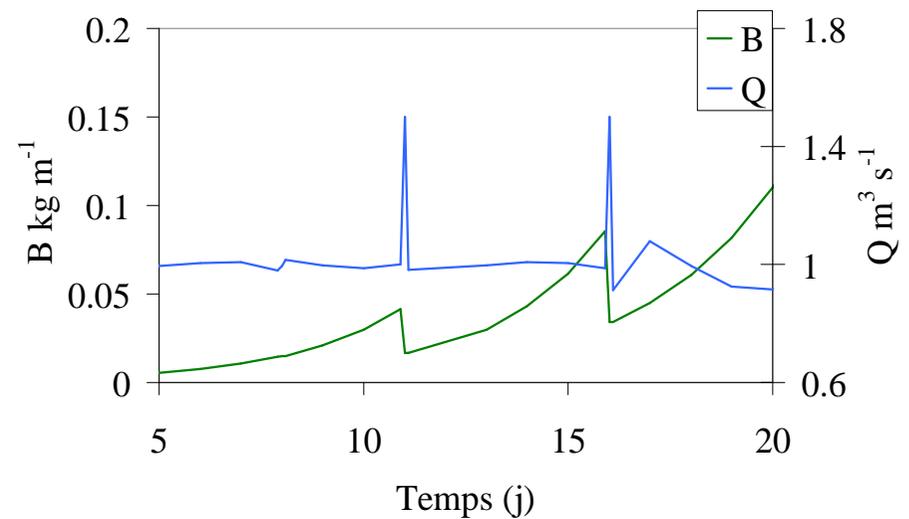
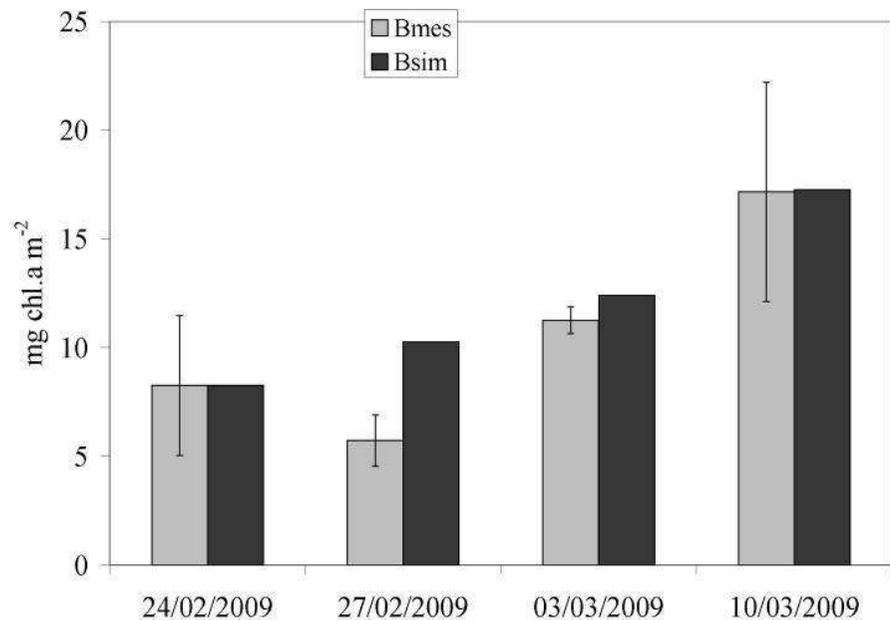
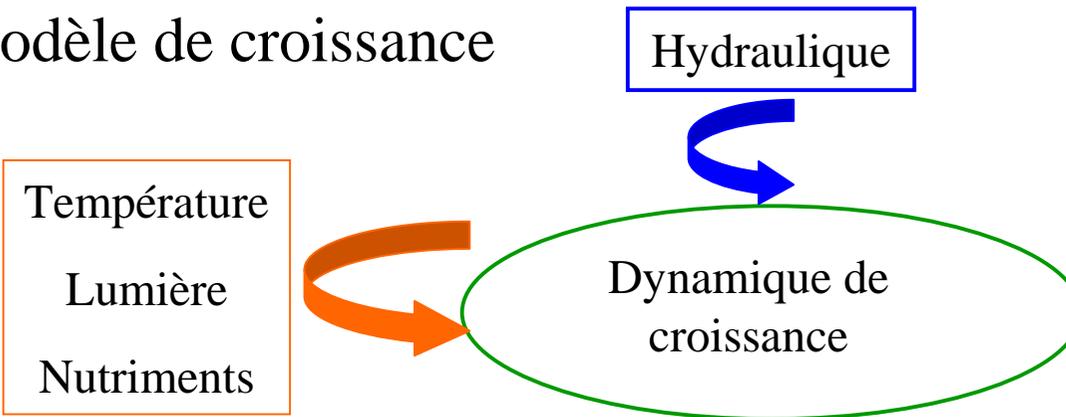
10/04/2006,

$\delta=1h15, B_0=25.22$

13

Simulation de la dynamique de recolonisation algale

- Modèle de croissance





Conclusions

- Un modèle de dynamique des compartiments algaux au cours d'une chasse:
 - Dynamique hydraulique
 - Phasage du pic de turbidité et épuisement de l'épilithon
- Un modèle de croissance pour adapter le calendrier des chasses:
 - Paramétrisation



Perspectives

- Vers une simulation en continu
 - Distinction de différentes classes d'algues
 - Mesures et monitoring
- Vers une gestion opérationnelle:
 - Contrôle en temps réel des chasses
 - Assimilation de données