

Présentation du projet BioInh

Modeling and optimization of bioconversion of plant materials in inhomogeneous media

E. Dubreucq – J. Harmand – A. Rapaport

UMR IATE et EPI MERE

Présentation du projet BioInh

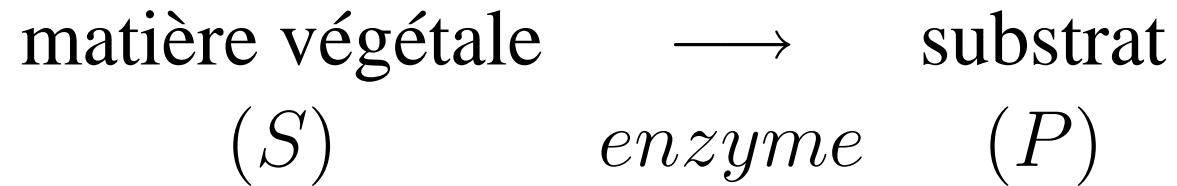
Modeling and optimization of bioconversion of plant materials in inhomogeneous media

E. Dubreucq – J. Harmand – A. Rapaport

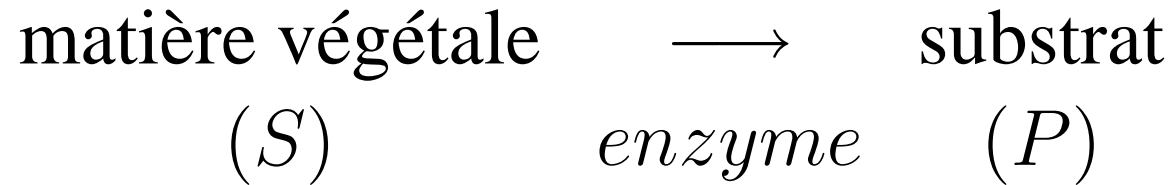
UMR IATE et EPI MERE

moyens demandés : 1 post-doc
1 invitation senior
budget pour expérimentations

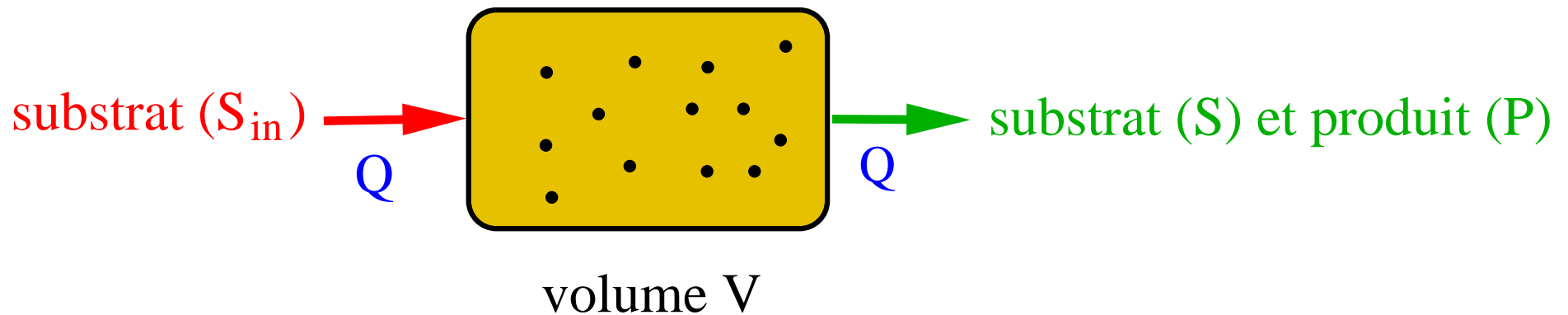
Exemple de biotransformation



Exemple de biotransformation



Principe du réacteur continu :



Modélisation

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -E_a \mu(S) + \frac{Q}{V}(S_{in} - S) \\ \frac{dP}{dt} = \rho E_a \mu(S) - \frac{Q}{V}P \end{cases}$$

Modélisation

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -E_a \mu(S) + \frac{Q}{V} (S_{in} - S) \\ \frac{dP}{dt} = \rho E_a \mu(S) - \frac{Q}{V} P \end{cases}$$

Equilibres: $S_{in} = \bar{S} + \frac{\bar{P}}{\rho}$ et $Q\bar{P} = \rho E_a V \mu(\bar{S})$

Modélisation

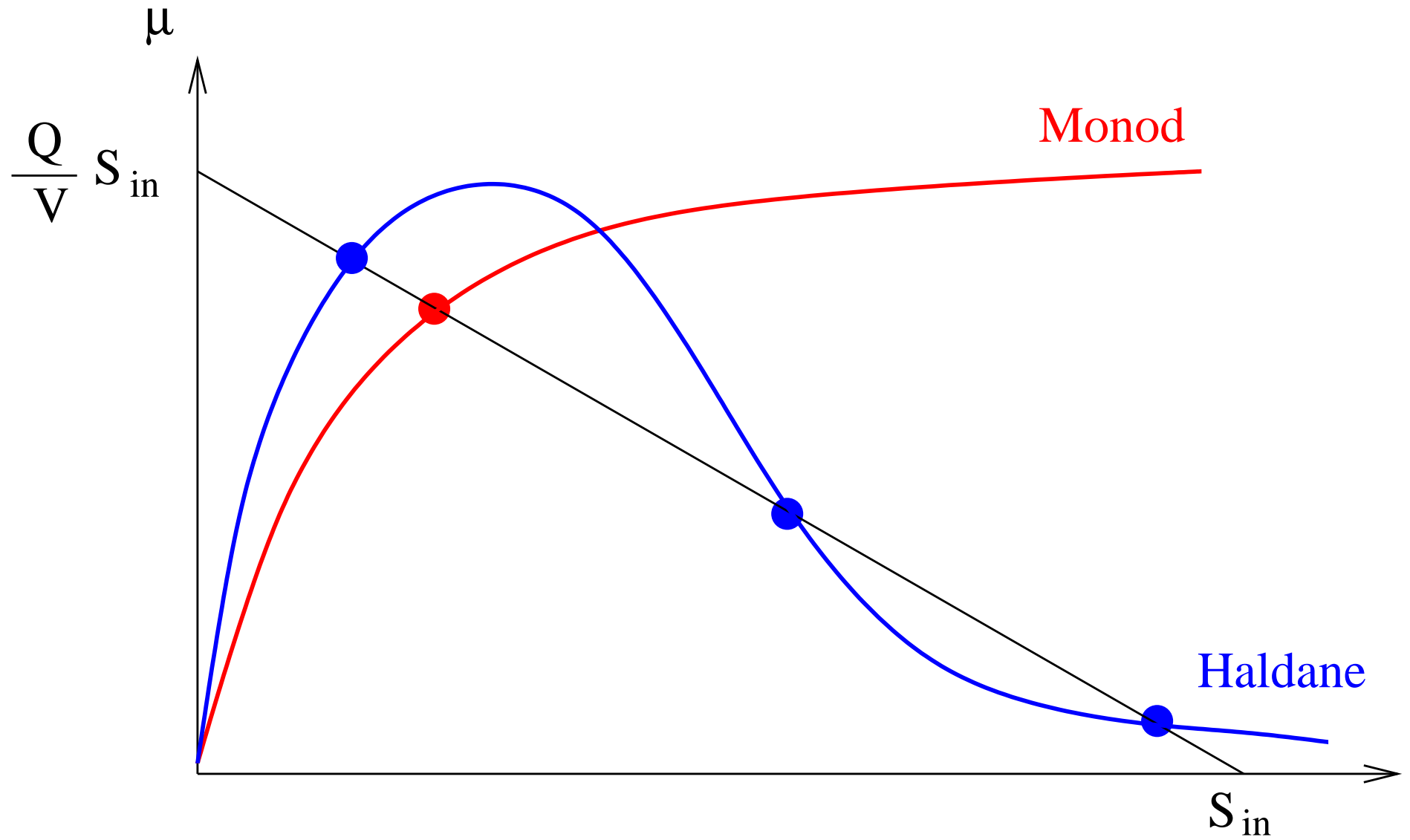
$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -E_a \mu(S) + \frac{Q}{V} (S_{in} - S) \\ \frac{dP}{dt} = \rho E_a \mu(S) - \frac{Q}{V} P \end{cases}$$

Equilibres: $S_{in} = \bar{S} + \frac{\bar{P}}{\rho}$ et $Q\bar{P} = \rho E_a V \mu(\bar{S})$

Objectifs:

- rendement : $\bar{P} \rightarrow$ minimiser \bar{S}
- productivité : $Q\bar{P} \rightarrow$ maximiser $\mu(\bar{S})$

Instabilité

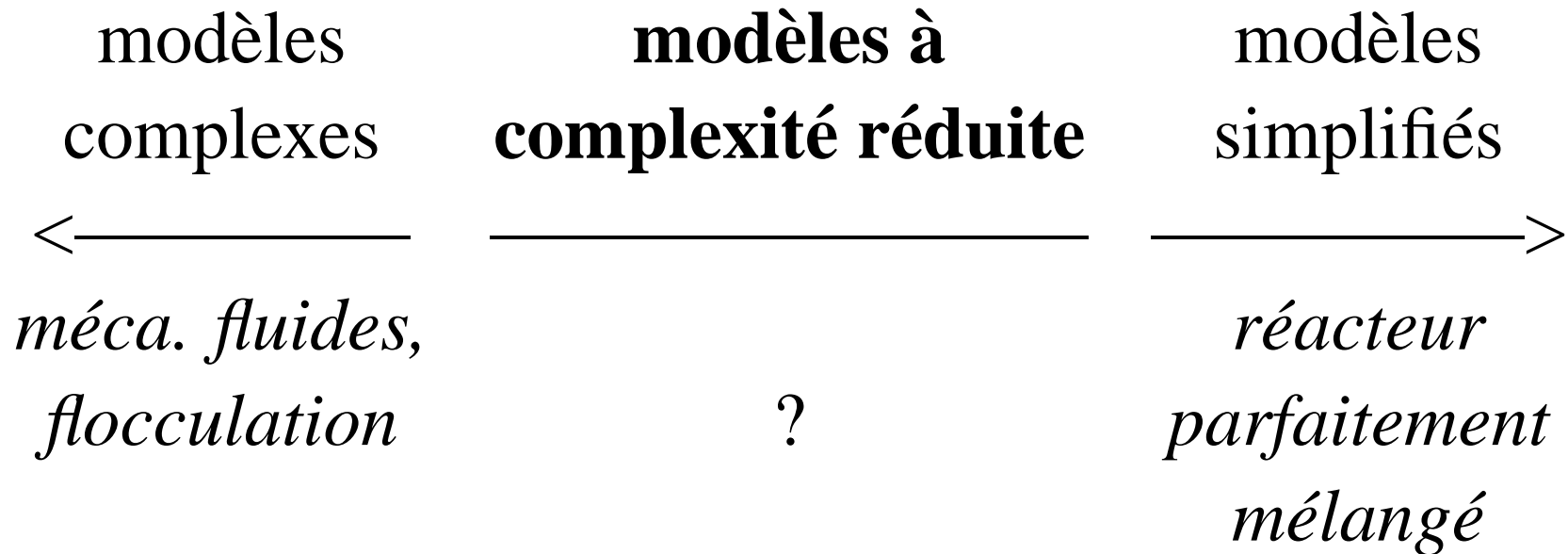


Inhomogénéités

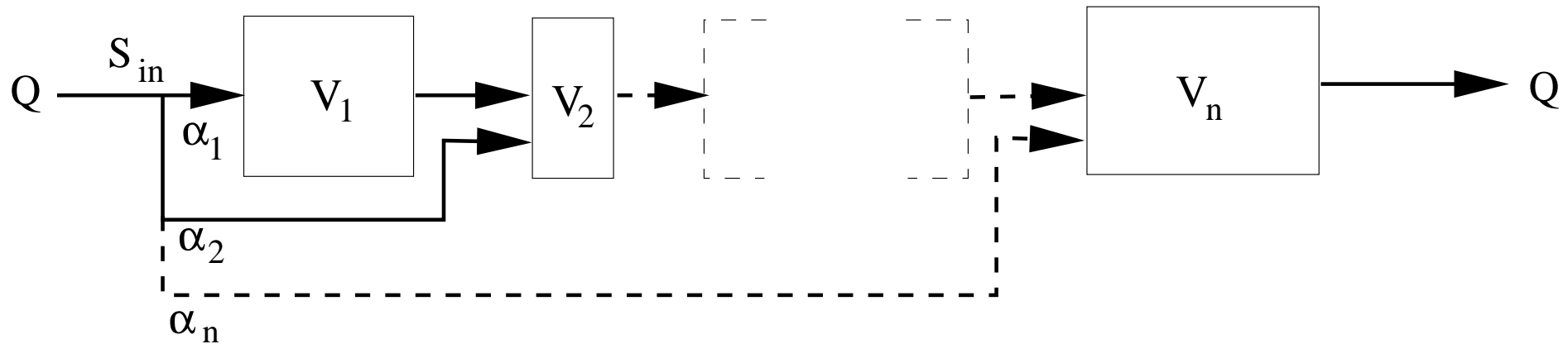
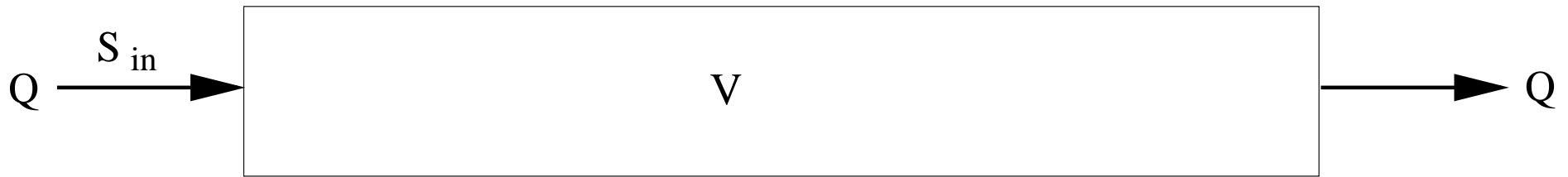
- au niveau du réacteur : non parfaitement mélangé
- au niveau de la matière végétale : non parfaitement broyée

Inhomogénéités

- au niveau du réacteur : non parfaitement mélangé
- au niveau de la matière végétale : non parfaitement broyée



Cascade de réacteurs multi-alimentée



$$V = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$

et $\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = 1$

Plan de travail

- étude bibliographique
- étude mathématique du modèle et simulations
- confrontation du modèle à des cascades expérimentales
- comparaison cascades - réacteur inhomogène
- corrections itératives modèle/hypothèses
- recommandations pour la suite

Points forts du projet

- équipe pluridisciplinaire
biologistes/modélisateurs/mathématiciens
- modèles *computationnels* génériques
- échanges internationaux (Canada, Tunisie)