

## Résumé

Le présent travail a pour objectif d'évaluer la faisabilité d'incorporer des fractions (30% p/p) de divers rejets industriels (industries d'amidon, d'industries de jus (pomace), des industries de bière, de l'industrie fromagère (lactosérum en poudre)) avec la tourbe pour le développement de formulation de *Sinorhizobium meliloti*. Les résultats montrent la capacité de ces rejets à supporter la croissance de ces bactéries jusqu'à des concentrations de l'ordre de  $6.10^9$  UFC/g.

Des formulations liquide de *S. meliloti* contenant 5% p/v de ces rejets ont été appliquées sur les grains de *Medicago Sativa*. Les résultats montrent que l'ajout des concentrés de rejets d'amidon permet de maintenir une concentration de cellules sur les semences supérieure à la limite exigée par les normes canadiennes jusqu'à près de 4 mois de conservation.

## Introduction

Les effluents agro-industriels sont parmi les rejets qui représentent une menace continue pour l'environnement. L'une des principales caractéristiques communes et leurs richesse en éléments nutritifs, d'où l'objectif de travail. Nous avons essayé au cours de cette étude de valoriser divers effluents agro-industriels, pour des fins à orientation agricole, la production et formulation de bio-inoculant.

► Le premier objectif de travail est de développer des formulations en poudre humide à base de mélange rejet industriel-tourbe de *Sinorhizobium meliloti* (bactéries fixatrices d'azote et nodulant la luzerne).

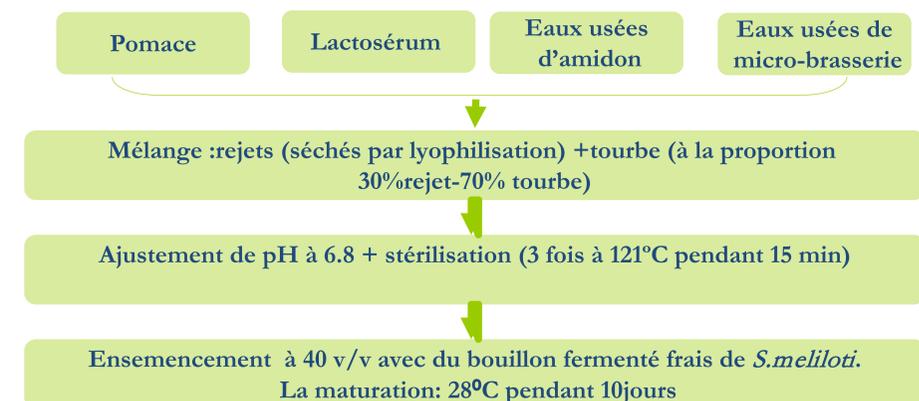
► Le deuxième objectif concerne l'évaluation de la capacité de certains rejets à protéger les cellules une fois appliquées sur les grains de semences.

## Méthodes

### 1. Culture de *Sinorhizobium meliloti*

- Culture: en fermenteur 15L, ( dans les eaux usées d'amidon ( TS =1.3% p/v).
- La température, l'agitation, la durée de fermentation et le pH : 30°C, 400 rpm, 48h, 7.
- Supplément de croissance: 0.1% p/v d'extrait de levure.
- Le dénombrement à la fin:  $6.10^9$  UFC/ml.

### 2. Formulation en poudre: Ensemencement et maturation



### 3. Enrobage des grains

- formulations liquides à 5% p/v de concentré de rejets (lactosérum, boues secondaires, rejets d'industrie de jus, rejet d'industrie d'amidon)
- 4g de grains de luzerne *Medicago Sativa* + 1.5 ml de chaque formulations.
- Séchage des grains sous flux laminaire pendant 12 h/ Conservation à T ambiante ( $\approx 22^\circ\text{C}$ ).

## Résultats

### 1. Viabilité dans les formulations après maturation

- ➔ Toutes les formulations développées ont permis d'atteindre des concentrations en cellules viables supérieures à celle du control (fig.1)
- ➔ Concentration en cellules la plus élevée ( $> 6.10^9$ UFC/g): la formulation (30% eaux usées de micro-brasserie-70% tourbe)
- ➔ La concentration initiale juste après ensemencement:  $2.10^9$ UFC/g
- ➔ Le pH mesuré après les 10 jours de maturation était comparable dans tous les échantillons (tableau 1).

### 2. Viabilité sur les semences

- ➔ Les formulations de boues secondaires et de rejet d'amidon : meilleure protection des *Sinorhizobium meliloti* (fig.3,4) au cours de la conservation (contre les facteurs de stress: séchage des grains, déshydratation, dessiccation...)
- ➔ Elles ont maintenu une concentration en cellules viables dans les normes canadiennes ( $10^3$ UFC/grain) pendant 75 et 120 jours, respectivement.

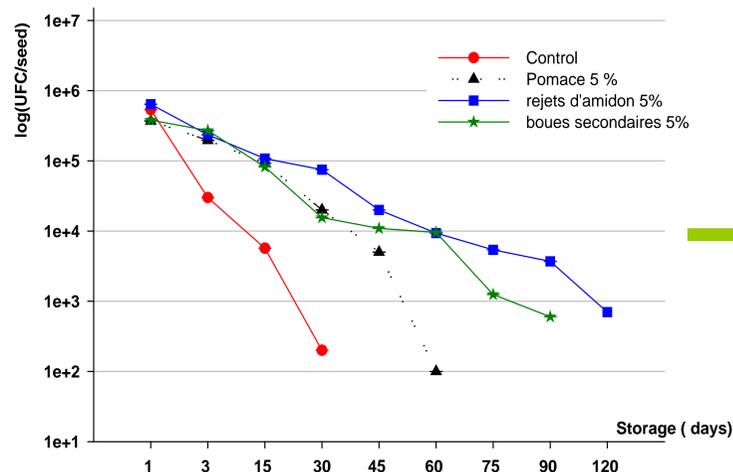


Figure 3: Suivi de la survie de *Sinorhizobium meliloti* sur les grains de luzerne.

## Conclusions

- Faisabilité d'incorporer des fractions de rejets dans les formulations en poudre de tourbe: en particulier les rejets de microbrasserie.
- L'utilisation des concentrés de rejets d'amidon et des boues d'épuration secondaires comme agent d'enrobage à 5% p/v permet de maintenir une viabilité des cellules supérieure à la norme limite canadienne ( $10^3$  UFC/grain).
- Réduire le coût de production et ouvrir un nouveau volet pour la valorisation des eaux usées.

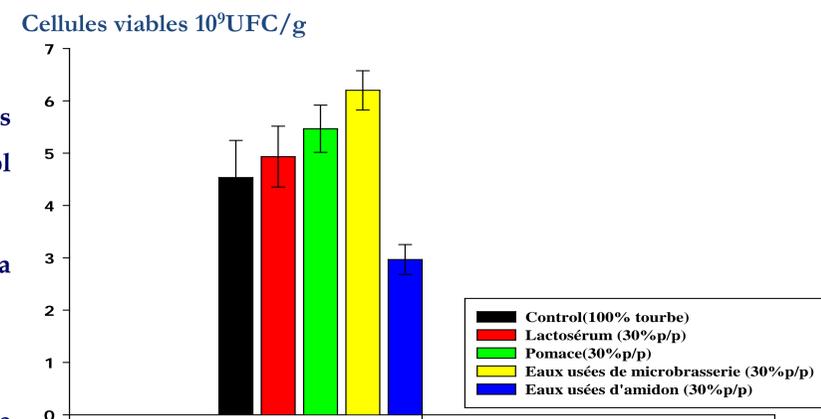


Figure 1: viabilité de *Sinorhizobium meliloti* dans les formulations en poudre après maturation.

Tableau 1: pH des formulations en poudre après maturation, pH initial =7

Formulation	Tourbe 100%	Lactosérum 30% tourbe 70%	Pomace 30% + tourbe 70%	Eaux usées microbrasserie 30%+tourbe 70%	Eaux usées d'amidon 30% tourbe 70%
pH	7.31±0.05	6.65±0.03	6.79±0.14	6.78±0.05	6.72 ±0.08

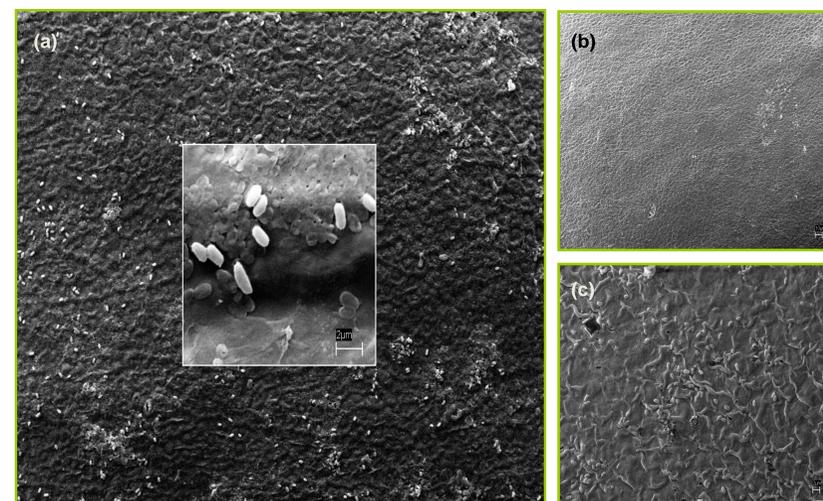


Figure 4: (a), (c): *Sinorhizobium meliloti* collés sur les grains de luzerne; (b) surface de grains non inoculés.