



Une initiative du Comité  
cultures abritées

## COLLOQUE SUR LA SERRICULTURE

Des outils à votre portée... question de santé et de rentabilité!

Le jeudi 29 septembre 2005, Hôtel Holiday Inn, Montréal-Longueuil

---

# Efficacité énergétique de sources lumineuses d'éclairage artificiel en serre

**André LAPERRIÈRE, ing., M.Sc.A.**

Hydro-Québec  
Laboratoire des Technologies de l'Énergie (LTE)  
Shawinigan (Québec)

---

Note : Cette conférence a été présentée lors de l'événement  
et a été publiée dans le cahier des conférences.

Pour commander le cahier des conférences, consultez le  
[catalogue des publications du CRAAQ](#)



---

**TITRE DE LA PRÉSENTATION :****Efficacité énergétique de sources lumineuses d'éclairage artificiel en serre****AUTEUR :**

**André Laperrière**, ing., M.Sc.A.  
Hydro-Québec  
Laboratoire des Technologies de l'Énergie (LTE)  
Shawinigan (Québec)

---

**INTRODUCTION**

Ce projet porte sur une évaluation de la performance de systèmes d'éclairage artificiel en serre. Un projet de serre d'une compagnie québécoise de 2,8 hectares s'est mis en branle en décembre 2004. Afin d'alimenter ce projet qui sera jumelé à une serre existante de 2,7 hectares, la puissance totale d'éclairage devient un facteur très important, car les charges totales actuelles et futures représentent une demande maximale de près de 5 000 kW (5 MW), soit la limite de transformation de l'alimentation actuelle.

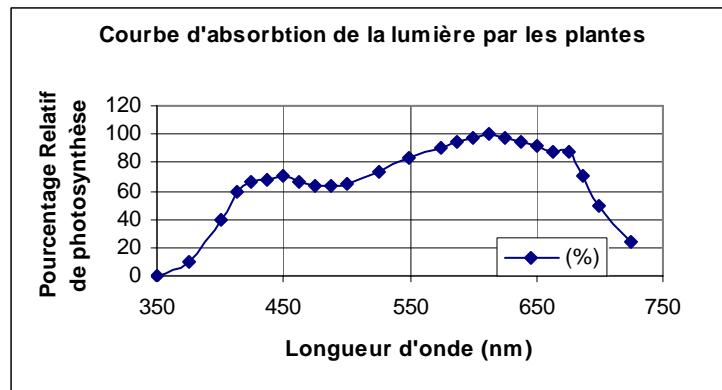
Dans ce contexte, cette étude a eu comme objectif d'étudier et de comparer la performance de sources lumineuses pour l'éclairage artificiel en serre. Les objectifs sont de deux ordres :

- a) performance de la source lumineuse à proprement parler, et
- b) la performance des luminaires.

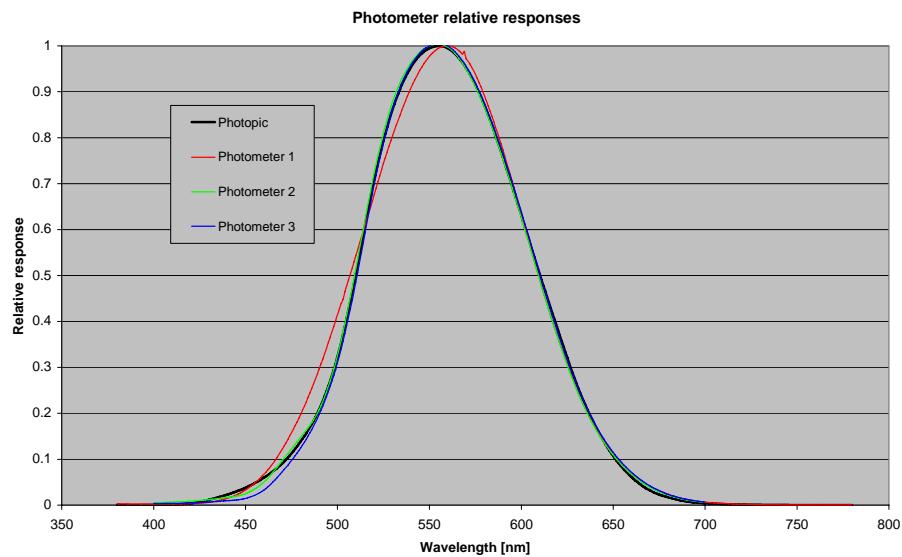
La caractérisation des sources lumineuses a eu lieu à l'aide d'une sphère intégratrice permettant ainsi de déterminer le flux lumineux total en lumens. Des mesures spectroradiométriques ont également été effectuées. Le projet a duré approximativement quatre mois.

**L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE**

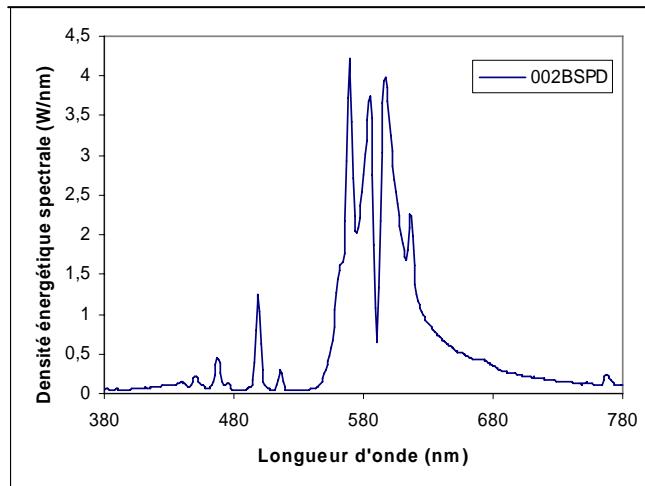
Déterminer à l'aide de mesures spectroradiométriques et la courbe en réponse spectrale de photosynthèse des plantes les efficacités de sources lumineuses utilisées en éclairage artificiel en serre. L'œil humain ne réagit pas comme la plante et une efficacité lumineuse pour l'œil humain ne correspond pas à la même pour les plantes.



**Figure 1 : Courbe d'absorption en fonction de la longueur d'onde pour les plantes**



**Figure 2 : Courbe d'absorption pour l'œil humain (correction photophique)**



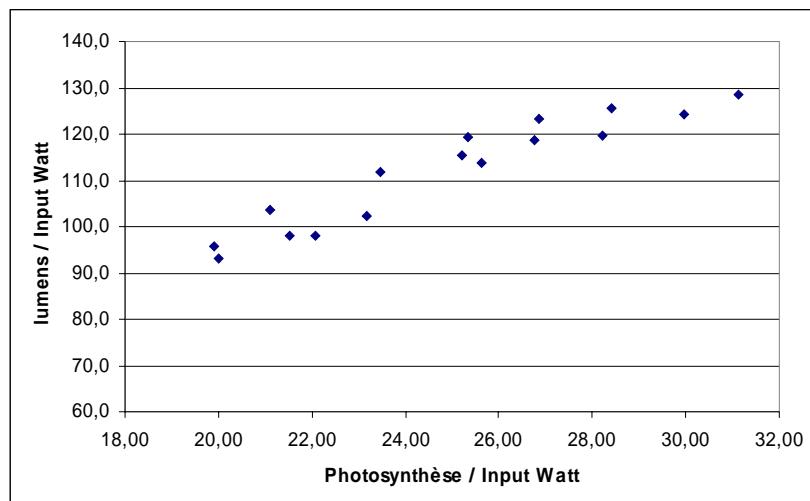
**Figure 3 : Mesures spectroradiométriques de la lampe HPS de 600 W**

## RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

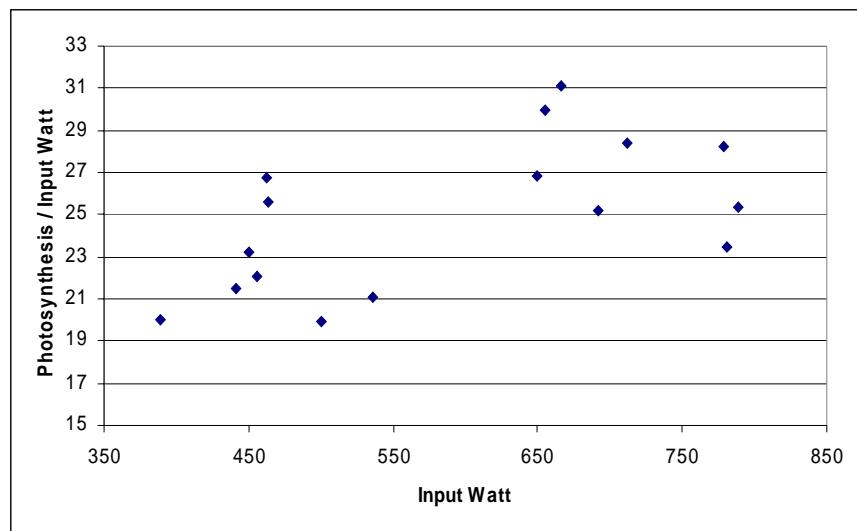
- L'emploi d'un type d'ampoule de 400 watts comparativement à un autre a permis d'accroître l'efficacité photosynthétique et énergétique de 24,3 %
- Pour la moyenne de deux manufacturiers, l'emploi d'un voltage de 400/480 V plutôt que 347 V permet une augmentation de l'efficacité photosynthétique et énergétique de 11 %. Cette pratique, commune en Hollande, nécessite toutefois des investissements additionnels et des approbations supplémentaires au Québec.
- Pour un même voltage de 347 V, un luminaire de 750 W a permis, dans les limites de la présente étude, une efficacité aussi élevée que le meilleur luminaire de 600 W. Par ailleurs, l'emploi de ce luminaire de 750 W a amélioré l'efficacité photosynthétique et énergétique de 21,7 % par rapport au luminaire traditionnel de 400 W.
- Les études actuelles n'ont pas permis de quantifier les accroissements d'efficacité énergétique qui résultent du remplacement des réflecteurs de vieux luminaires de 400 W. Les analyses ont toutefois permis d'établir une meilleure uniformité de la lumière avec l'ajout d'un nouveau réflecteur. Une étude démontrant les avantages d'un tel réflecteur sur la productivité des cultures devrait être réalisée.

## CONCLUSION

Cette étude a permis de déterminer les efficacités de photosynthèse de sources lumineuses disponibles commercialement sur le marché ainsi que les augmentations potentielles d'efficacité. Il ne faut pas se fier uniquement aux *lumens par watt* pour déterminer l'efficacité d'une source lumineuse en photosynthèse puisque la courbe de réponse de l'œil humain (correction photopique) est différente de la courbe d'absorption de la plante. Les lampes de 600 watts possèdent les efficacités les plus élevées en terme de photosynthèse.



**Figure 4 : Comparaison de l'efficacité de l'œil humain avec l'efficacité des plantes**



**Figure 5 : Comparaison des sources lumineuses HPS selon le modèle**

