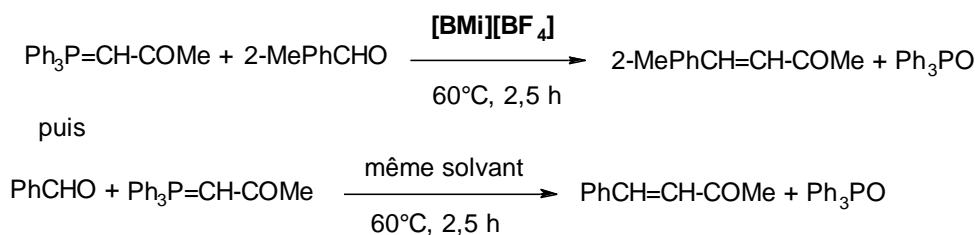


## SYNTHÈSE & CATALYSE

### Réaction de Wittig

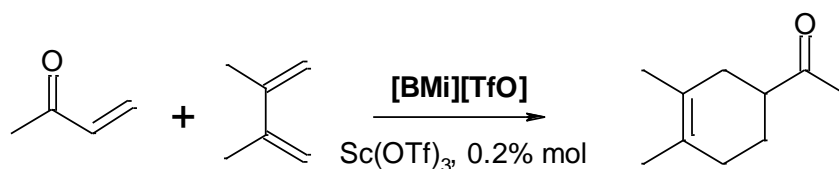
La réaction de Wittig est une des méthodes les plus populaires pour la formation de liaisons C=C, aboutissant à de bons rendements et de bonnes sélectivités. En revanche, la formation du produit secondaire Ph<sub>3</sub>PO est problématique dans des solvants classiques (séparation par cristallisation).

L'utilisation du liquide ionique 1-Butyl-3-methylimidazolium tétrafluoroborate [Bmi][BF<sub>4</sub>] permet de résoudre ce problème<sup>[1]</sup>. En effet, à la fin de la réaction, l'alcène est extrait à l'éther diéthylique et Ph<sub>3</sub>PO est extrait au toluène. Cette méthode permet d'une part d'isoler l'alcène pur avec de bons rendements (>80 %), et d'autre part de recycler le liquide ionique afin que celui-ci soit engagé dans une réaction de Wittig avec un autre aldéhyde (cf. schéma).



### Réaction de Diels-Alder

La réaction de Diels-Alder est une réaction couramment employée en chimie organique pour la formation de liaison C-C. Cette réaction peut être catalysée par le triflate de scandium, qui, immobilisé dans 1-Butyl-3-methylimidazolium trifluoromethanesulfonate [Bmi][CF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>], permet d'accélérer la réaction<sup>[2]</sup>.

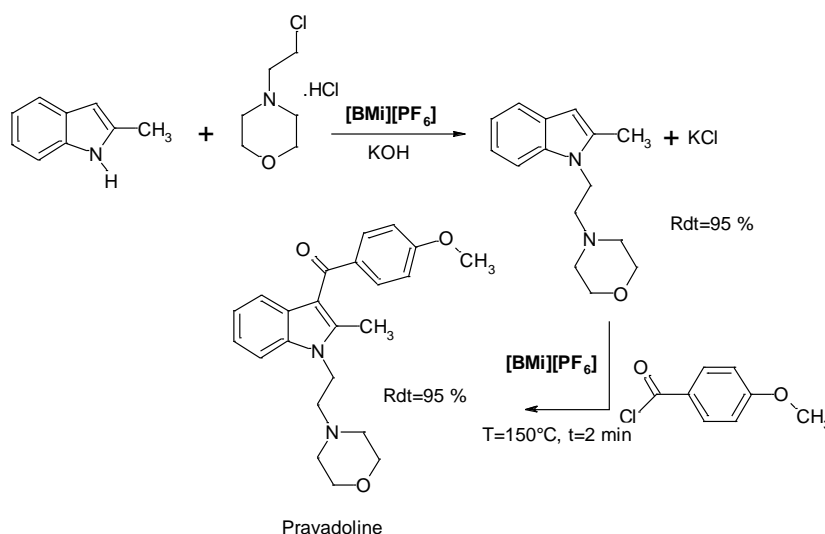


Rdt=94 %  
Rdt=90 % au 10<sup>ème</sup> recyclage

La réaction est totale en 2h à 20°C avec seulement 0,2 %mol de catalyseur (au lieu de 10%mol dans des solvants organiques classiques). Le produit de la réaction peut être extrait à l'éther et le catalyseur recyclé sans perte d'activité (90% de rendement au 10ème recyclage).

## Synthèse de la pravadoline<sup>[3]</sup>

Un seul solvant pour les deux étapes: le liquide ionique 1-butyl-3-méthylimidazolium hexafluorophosphate [BMi][PF<sub>6</sub>].



### Première étape:

- Les produits du milieu réactionnel sont extraits au toluène à la fin de la première étape, le liquide ionique est ensuite lavé à l'eau et séché sous vide (peu de déchets résiduels : eau +KCL) avant d'être engagé dans l'étape suivante.
- La réaction ne nécessite pas d'apport de chaleur.

A cette étape, le produit a été extrait du solvant afin de connaître le rendement et la sélectivité de la réaction. Ces traitements ne sont pas nécessaires dans la mesure où, après les lavages à l'eau, le liquide ionique pourrait simplement être séché sous vide en prenant soin de ne pas distiller le produit en contrôlant le vide ou la température.

### Seconde étape: Acylation de Friedel-Craft

- Pas besoin de catalyseur, à l'inverse des milieux organiques.
- Extraction facile du produit au toluène (Extraction possible aussi par scCO<sub>2</sub>)
- Recyclage du liquide ionique

Références	Liquides Ioniques
IM0403C	1-Butyl-3-méthylimidazolium tétrafluoroborate - 98%
IM0405B	1-Butyl-3-méthylimidazolium trifluorométhanesulfonate - 99.5%
IM0404C	1-Butyl-3-méthylimidazolium hexafluorophosphate - 98%

[1] V. Le Boulaire, R. Grée *Chem. Commun.*, 2000, 2195.

[2] C. E. Song, W. H. Shim, E. J. Roh, S. Lee, J. H. Choi *Chem. Commun.*, 2001, 1122.

[3] M. J. Earle, P. B. McCormac, K. R. Seddon *Green Chem.*, 2000, 261