



**HAL**  
open science

## Olfaction : de la biologie au nez électronique

Loïc Briand

► **To cite this version:**

Loïc Briand. Olfaction : de la biologie au nez électronique. Journées du club microcapteurs chimiques, May 2011, Dijon, France. 18 p. hal-01301785

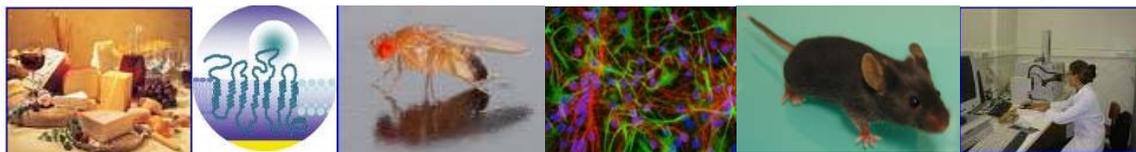
**HAL Id: hal-01301785**

**<https://hal.science/hal-01301785v1>**

Submitted on 6 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Olfaction : de la biologie au nez électronique

Loïc Briand

UMR CSGA INRA – CNRS - Univ. Bourgogne, Dijon

[loic.briand@dijon.inra.fr](mailto:loic.briand@dijon.inra.fr)

# Les sens chimiques

Les sens chimiques (le goût, l'odorat et la communication phéromonale) sont essentiels à la survie des animaux.

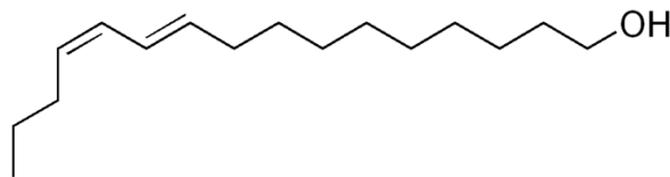
Ils permettent :

- aux organismes de trouver leur nourriture,
- d'éviter les substances dangereuses,
- de reconnaître leur partenaire sexuel,
- de favoriser les relations mères-enfants,
- de marquer le territoire, de reconnaître les individus du groupe,
- de servir de signaux d'alarme ou d'agression

Tous les animaux sont pourvus de sens chimiques, sens très ancien

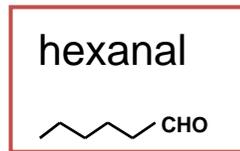
# Détection d'une femelle à une distance de 10 Km

Vers à soie : *Bombyx mori*

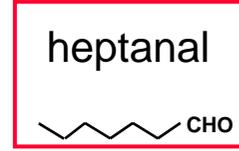


Phéromone sexuelle : Bombykol

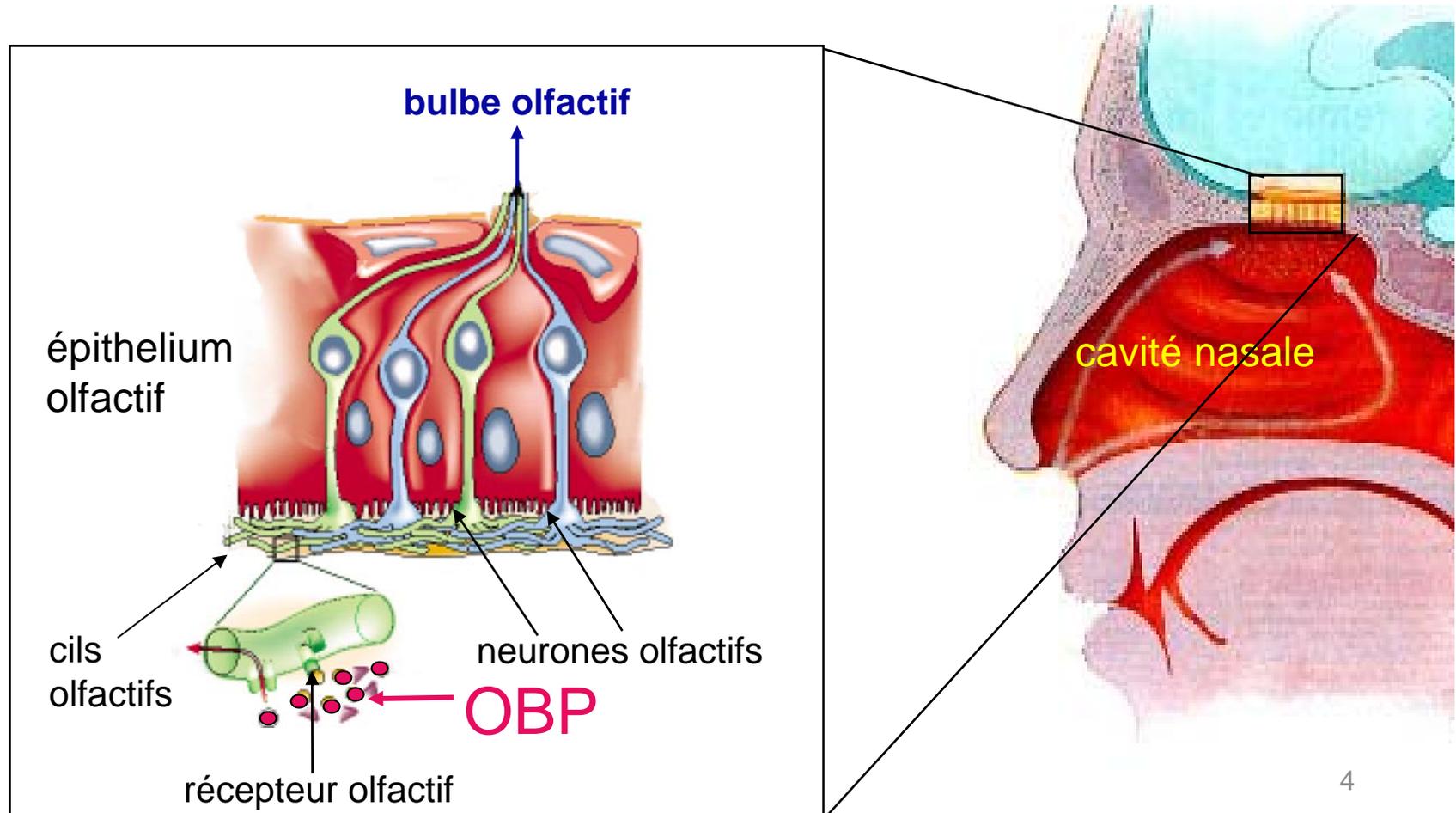
# L'olfaction chez l'Homme



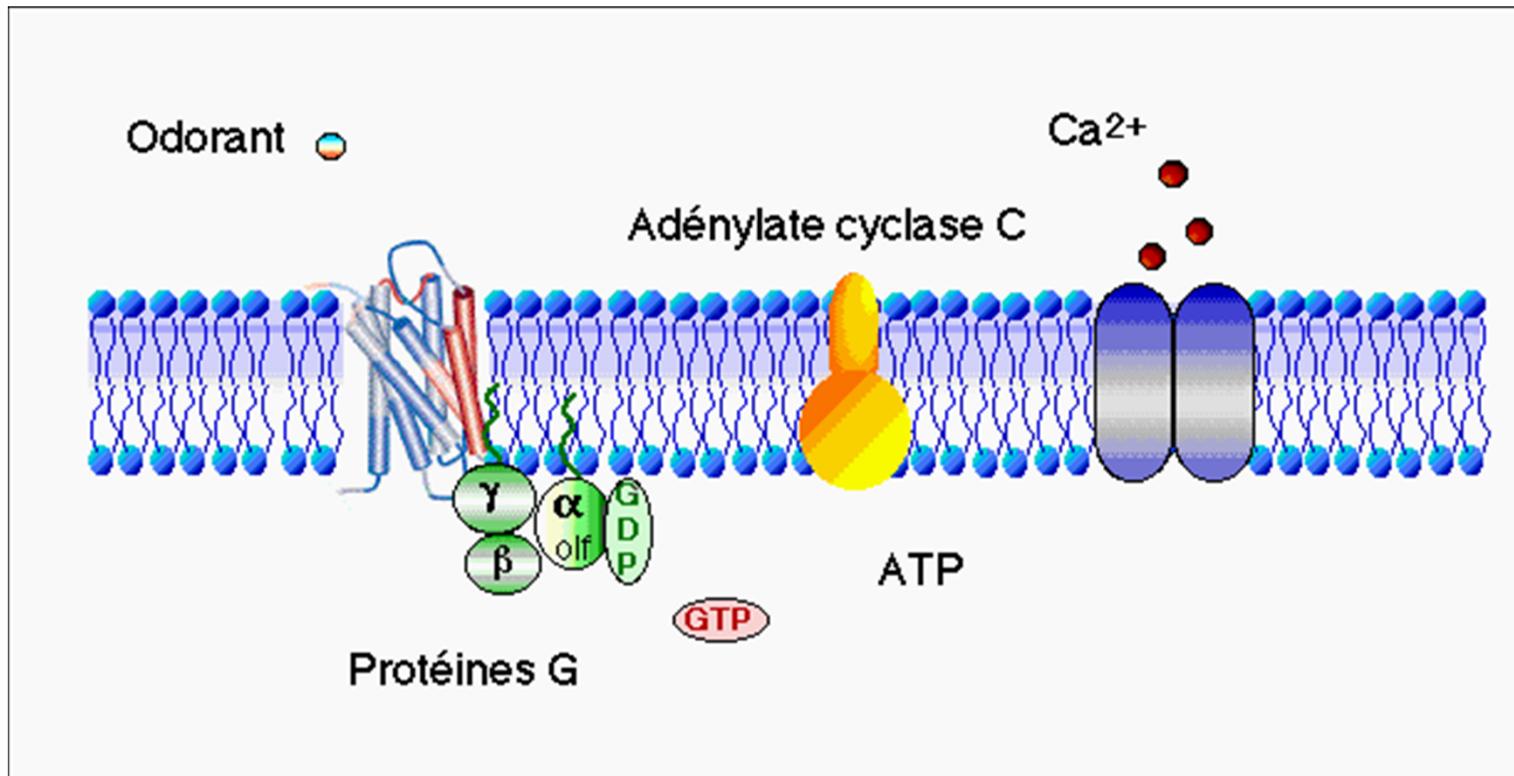
→ herbe



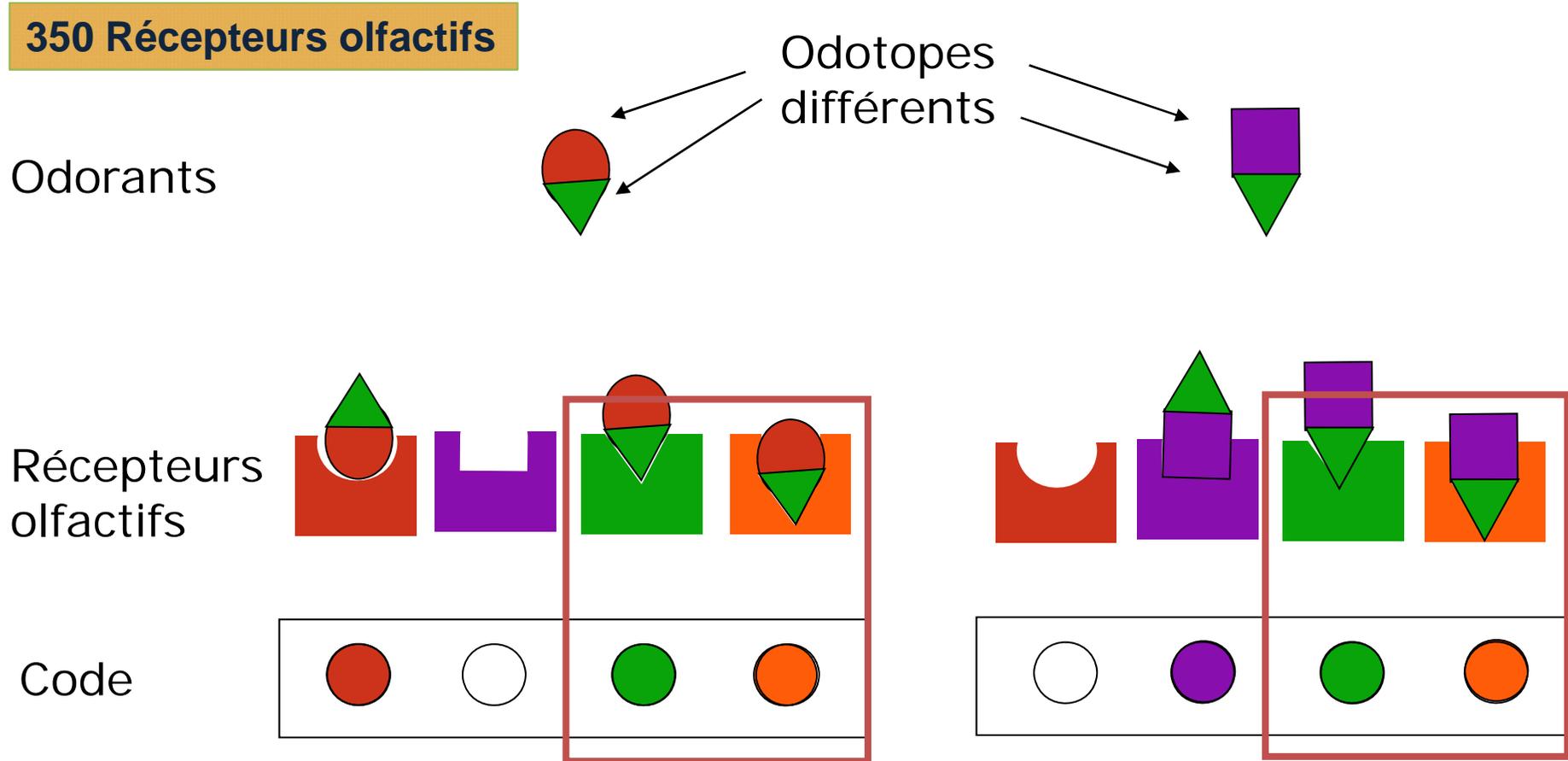
→ savon



# Fonctionnement des RO



# Codage combinatoire



- 1 odorant active **plusieurs récepteurs différents**
- 1 récepteur est activé **par différents odorants**

Malnic *et al.* 1999

# Influence de la concentration

certains odorants **purs** évoquent **des odeurs différentes** à différentes concentrations

## Décanal

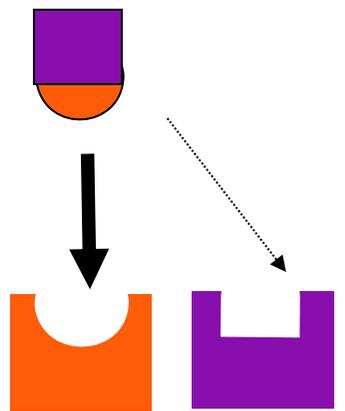
Faible concentration

Forte concentration

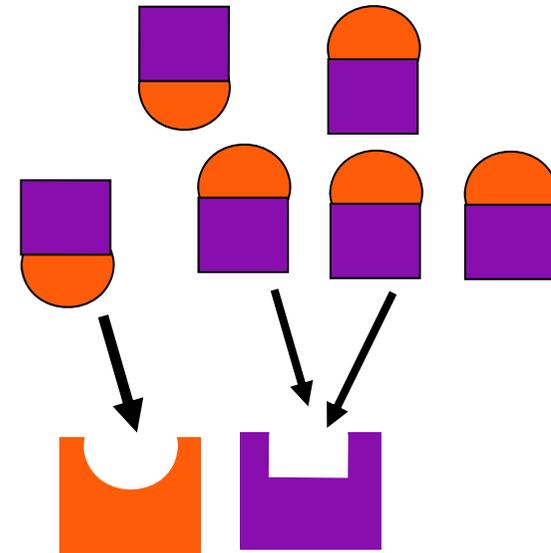
Odorants

Récepteurs olfactifs

Code



Orange



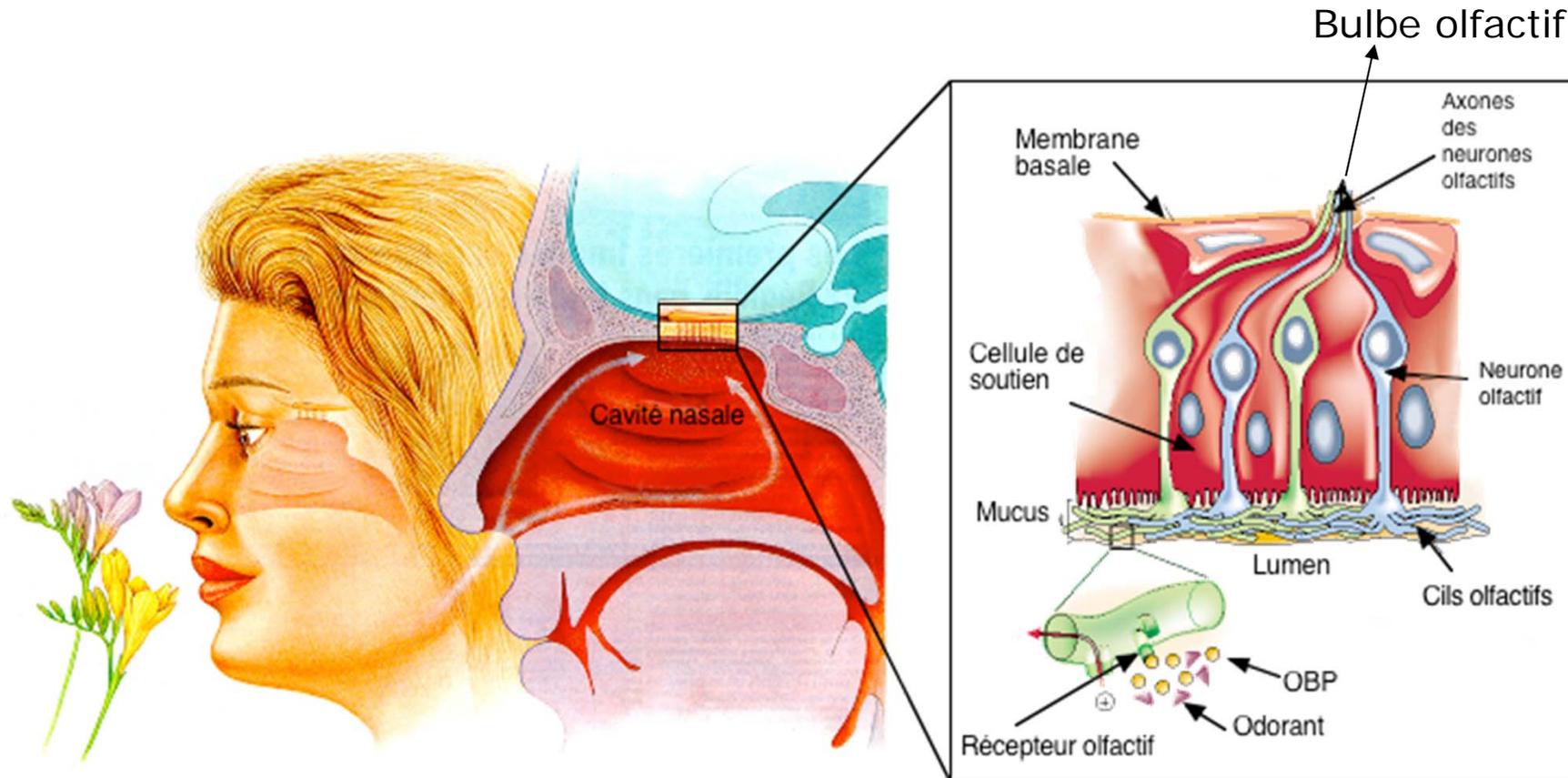
Bougie

# Codage périphérique des odeurs

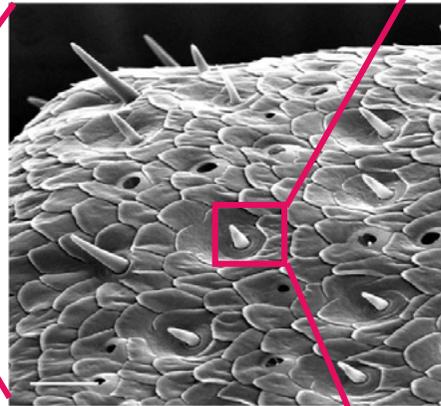
Le système repose sur un **codage combinatoire**

- Un **récepteur donné reconnaît** de nombreux **odorants** et tout odorant **peut servir de ligand pour de** nombreux récepteurs
- Même avec seulement **350 récepteurs** et un système dans lequel **10 récepteurs en moyenne** sont requis pour discriminer des odeurs :
- Il y a plus de  **$6,7 \times 10^{18}$  combinaisons de récepteurs**,  
= plus que le nombre de composés chimiques possibles
- Ce système permet la détection de molécules **qui n'ont jamais encore existé dans la Nature**, ce qui est le cas des nouvelles saveurs résultant de la cuisson et autres préparations culinaires de l'être humain

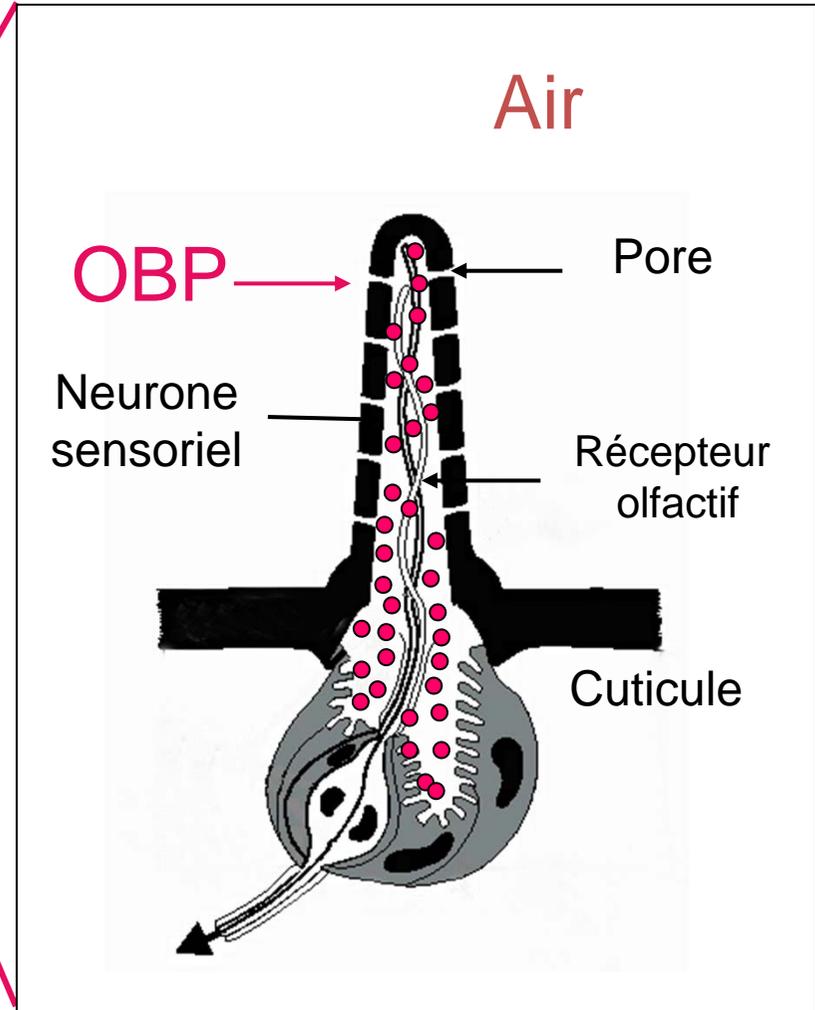
# Les protéines de liaison aux odorants (OBP): rôle de transporteurs ou concentrateurs



# Chez les insectes



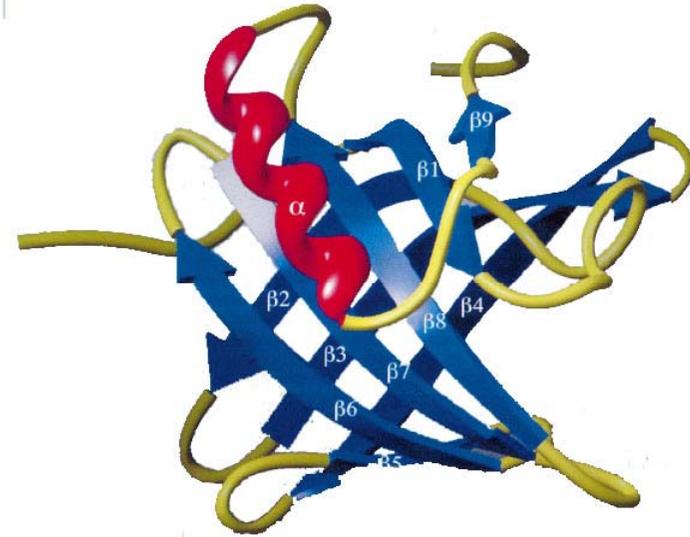
Antenne



Sensille

# Propriétés des OBPs

- Petites protéines solubles (13-20 kDa)
- **Haute concentration** dans le mucus olfactif ou dans la lymphe sensillaire (~ 10 mM)
- **Lient les odorants** dans une gamme du  $\mu\text{M}$
- Bonnes candidates de transporteur ou concentrateur d'**odorants**

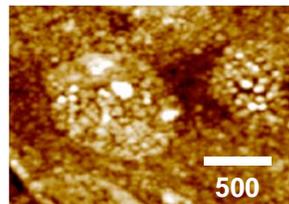
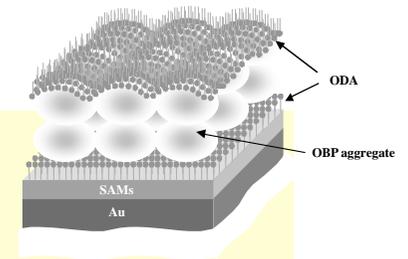


OBP-1 porcine

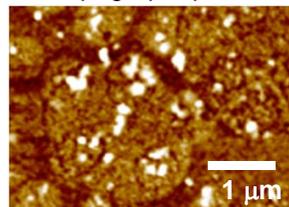
Spinelli et al. (1998)  
Biochemistry

# Biocapteurs à base d'OBP d'insecte

- Insertion dans des films Langmuir-Blodgett (Ifos - Centrale Lyon)
- Puces en silice fonctionnalisées (LAAS - Toulouse)
- Mesure d'impédance : réponse à un odorant : acétate d'isoamyle

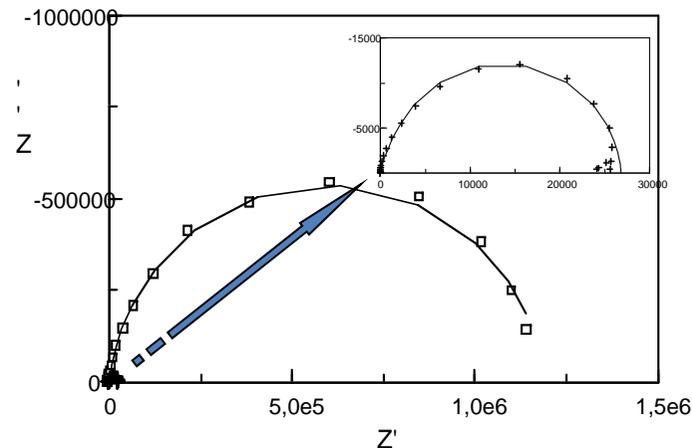


(a) Image topographique

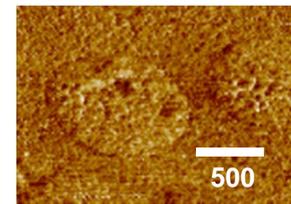


(b) image topographique

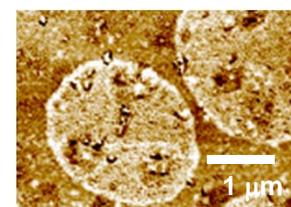
sans odorant



avec odorant



(a') image en phase

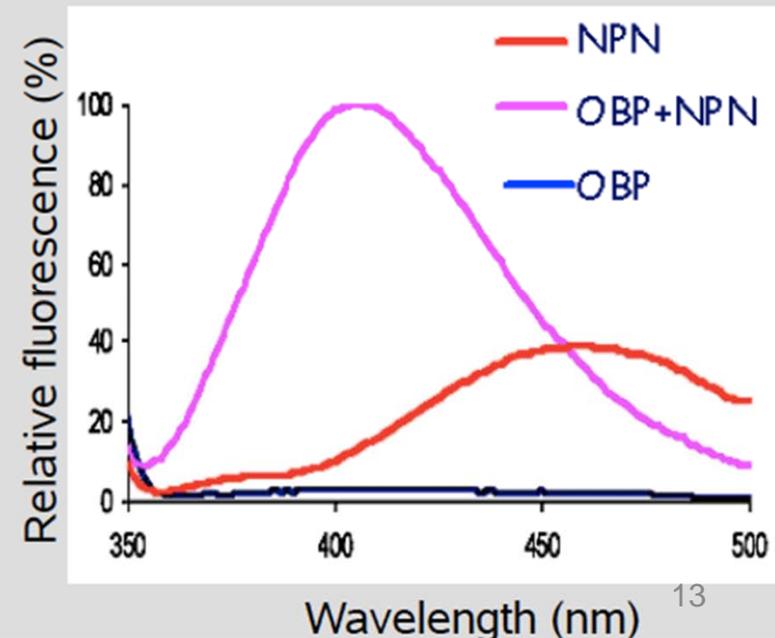
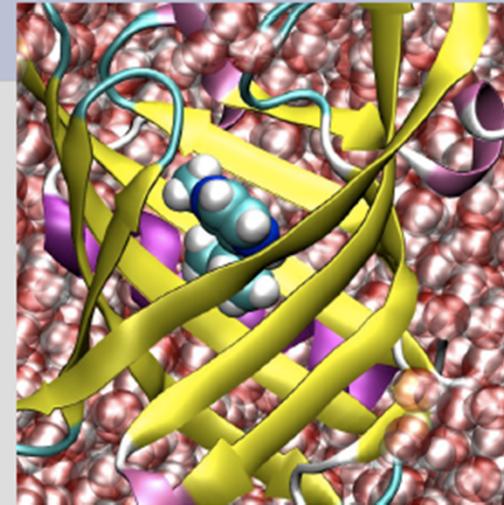
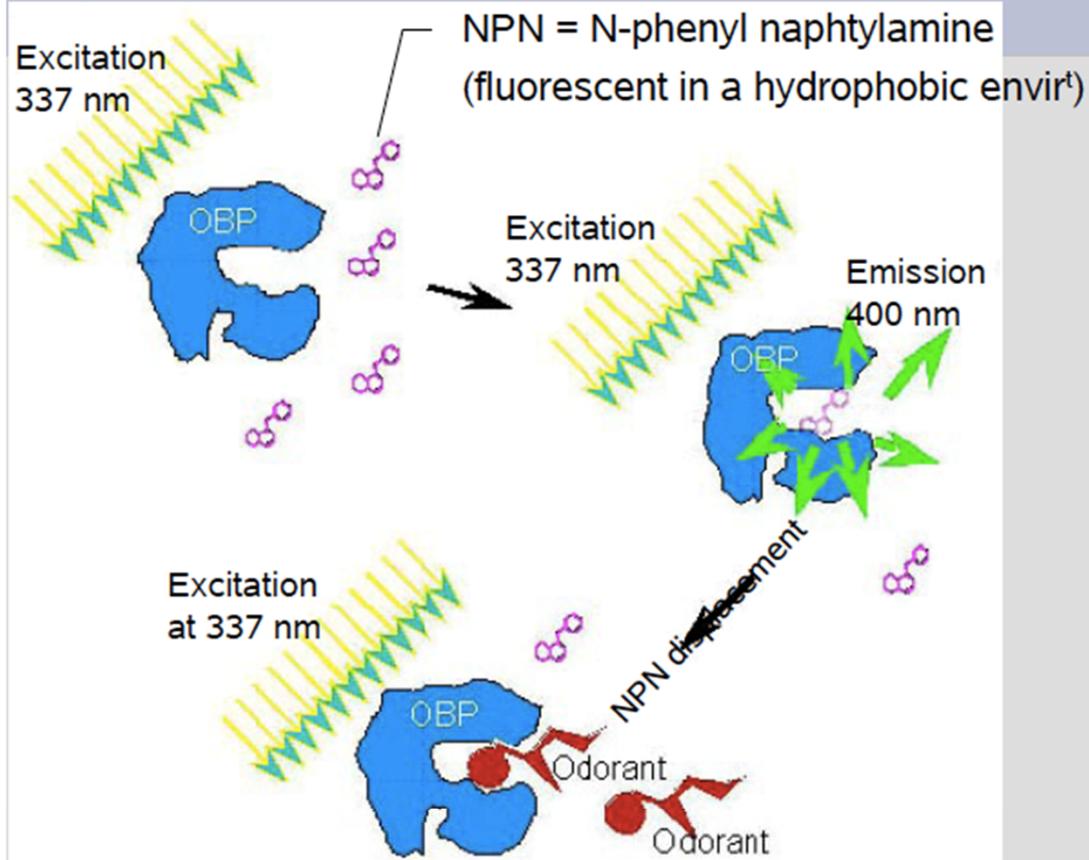


(b') Image en phase

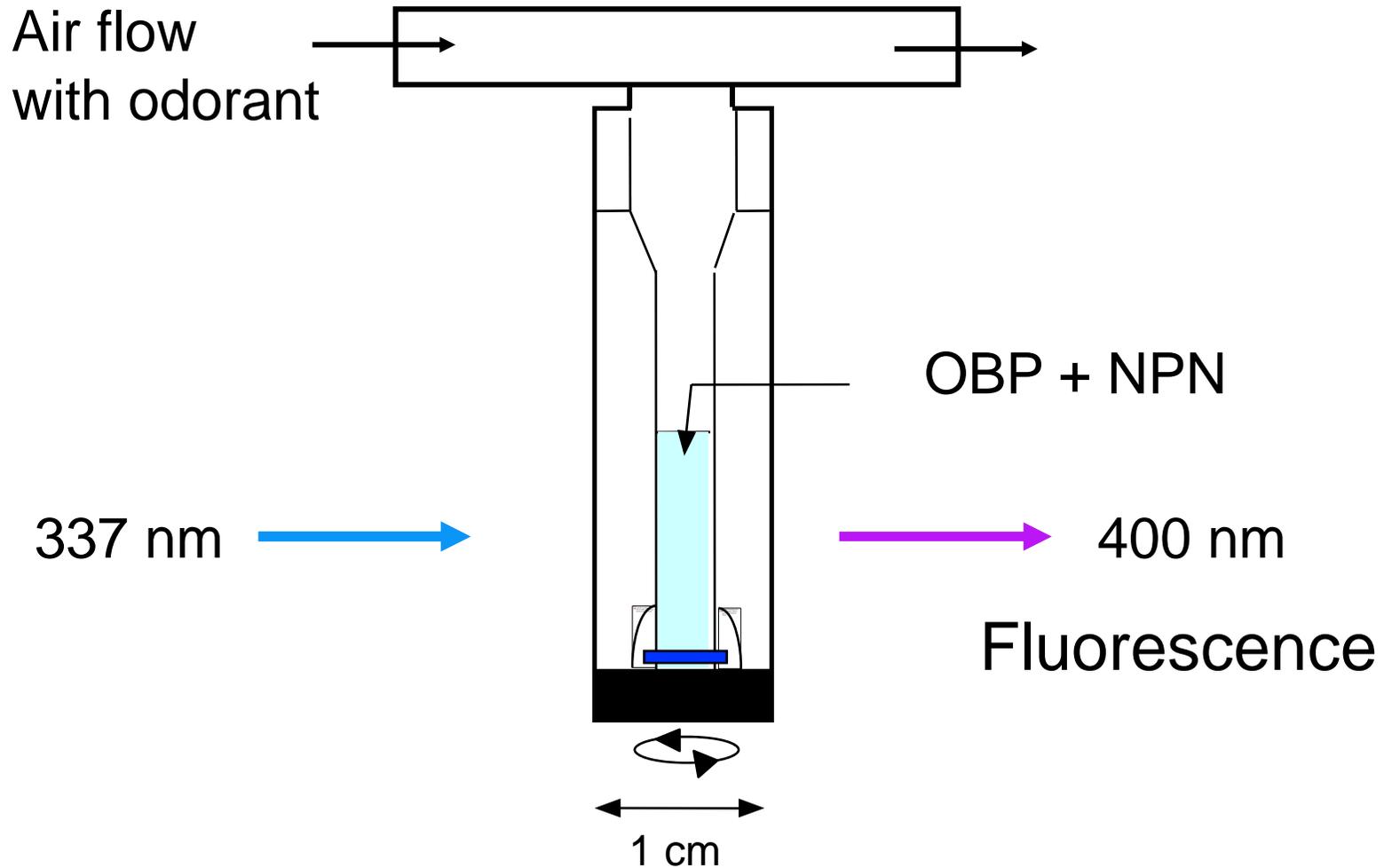
Collaboration avec Nicole Jaffrezic (Université de Lyon)  
et Pierre Temple (LAAS, Toulouse)

Hou *et al.* Langmuir (2005)

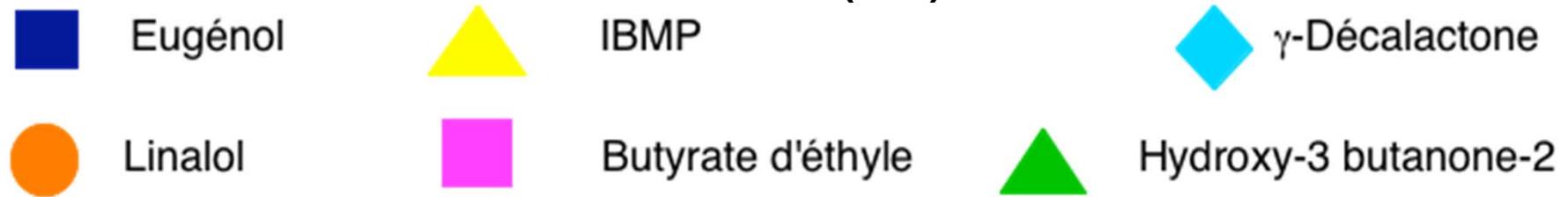
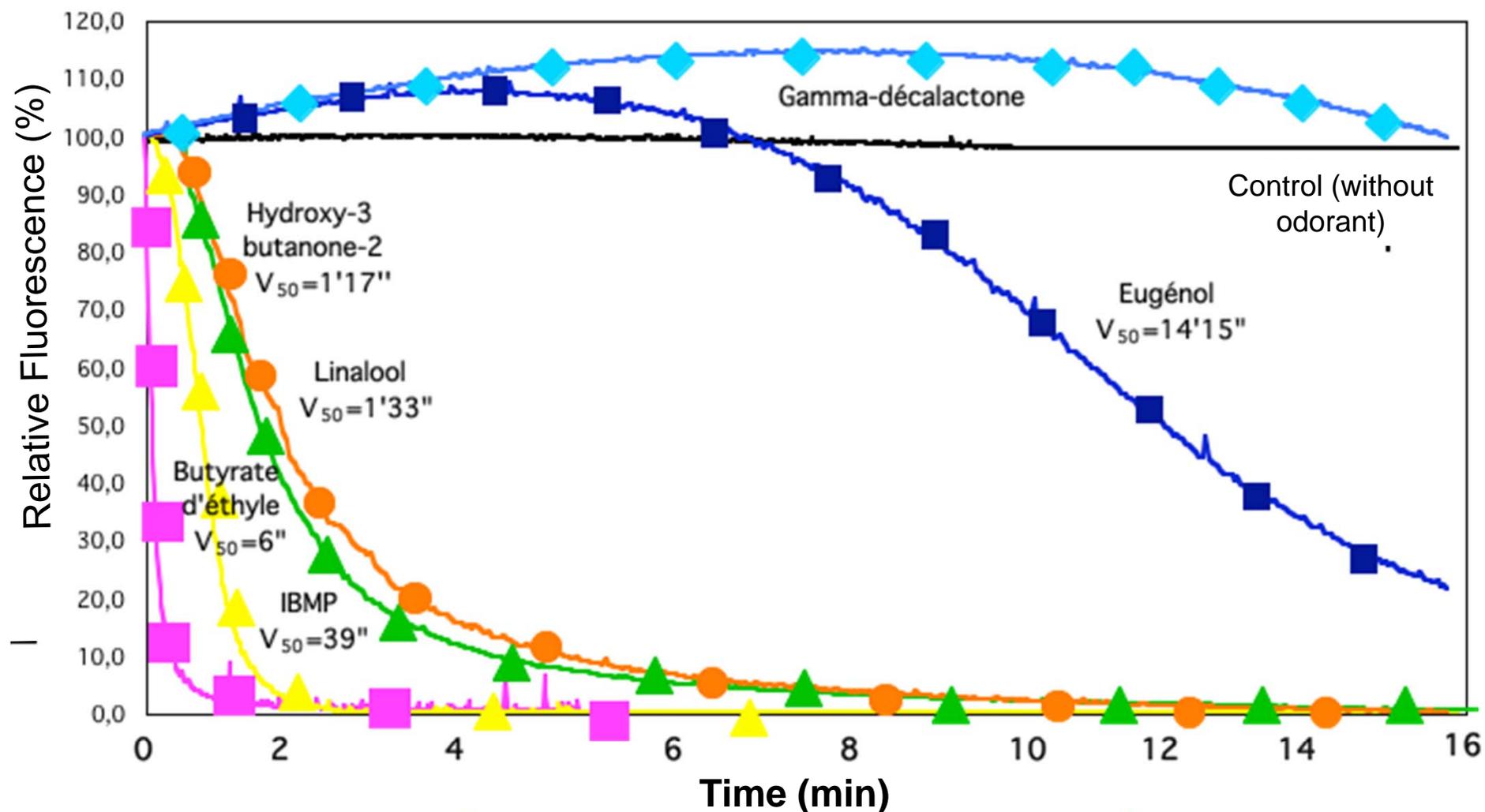
# Fluorescent competitive binding assay on Odorant Binding Protein



# Nez optique



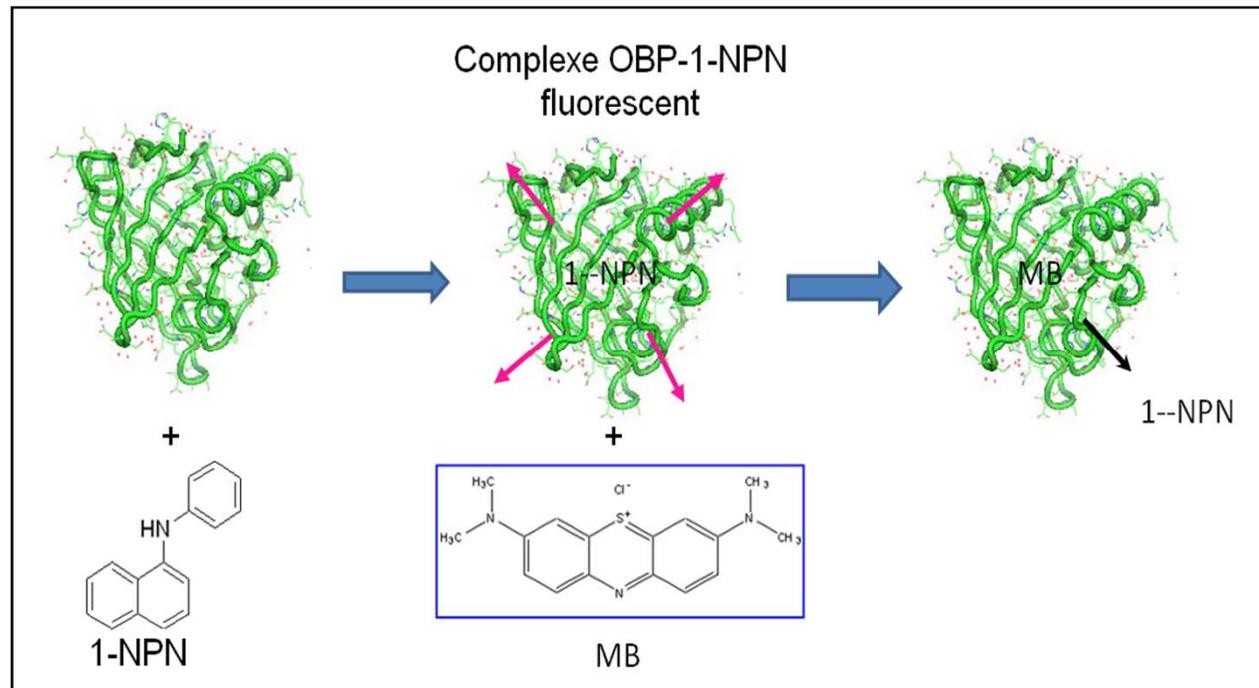
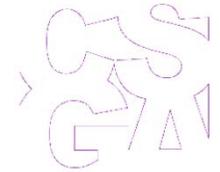
Collaboration avec Tijani Gharbi (FEMTO, Univ. de Franche-Comté )



# Poster CA-8

Spécificités des protéines de liaison aux odorants : vers la réalisation de capteurs d'odeurs

*Célia Lemmer<sup>a, b</sup>, Ramachandran Balasubramanian<sup>a, b</sup>, Marcel Bouvet<sup>a</sup>, Loïc Briand<sup>b</sup> et Rita Meunier-Prest<sup>a</sup>*



# Conclusion

Nature: 2 types de protéines

- **Récepteurs olfactifs** : vaste panoplie de protéines réceptrices membranaires difficiles à obtenir et manipuler
- **Protéines de liaison aux odorant** : moins grande diversité de liaison mais plus facile à produire et à modifier
- Applications à la détections de composés odorants

# Merci de votre attention

