



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

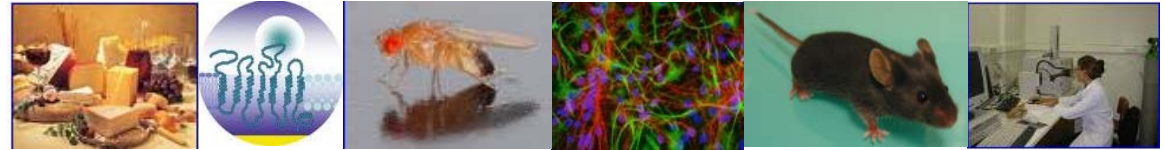
HAL Id: hal-01301785

<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

Les sens chimiques

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

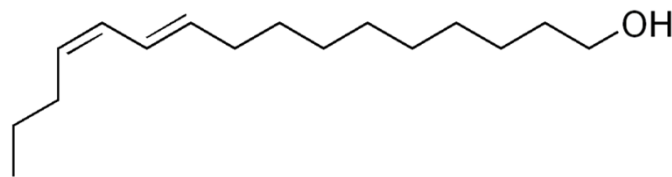
Ils permettent :

- 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

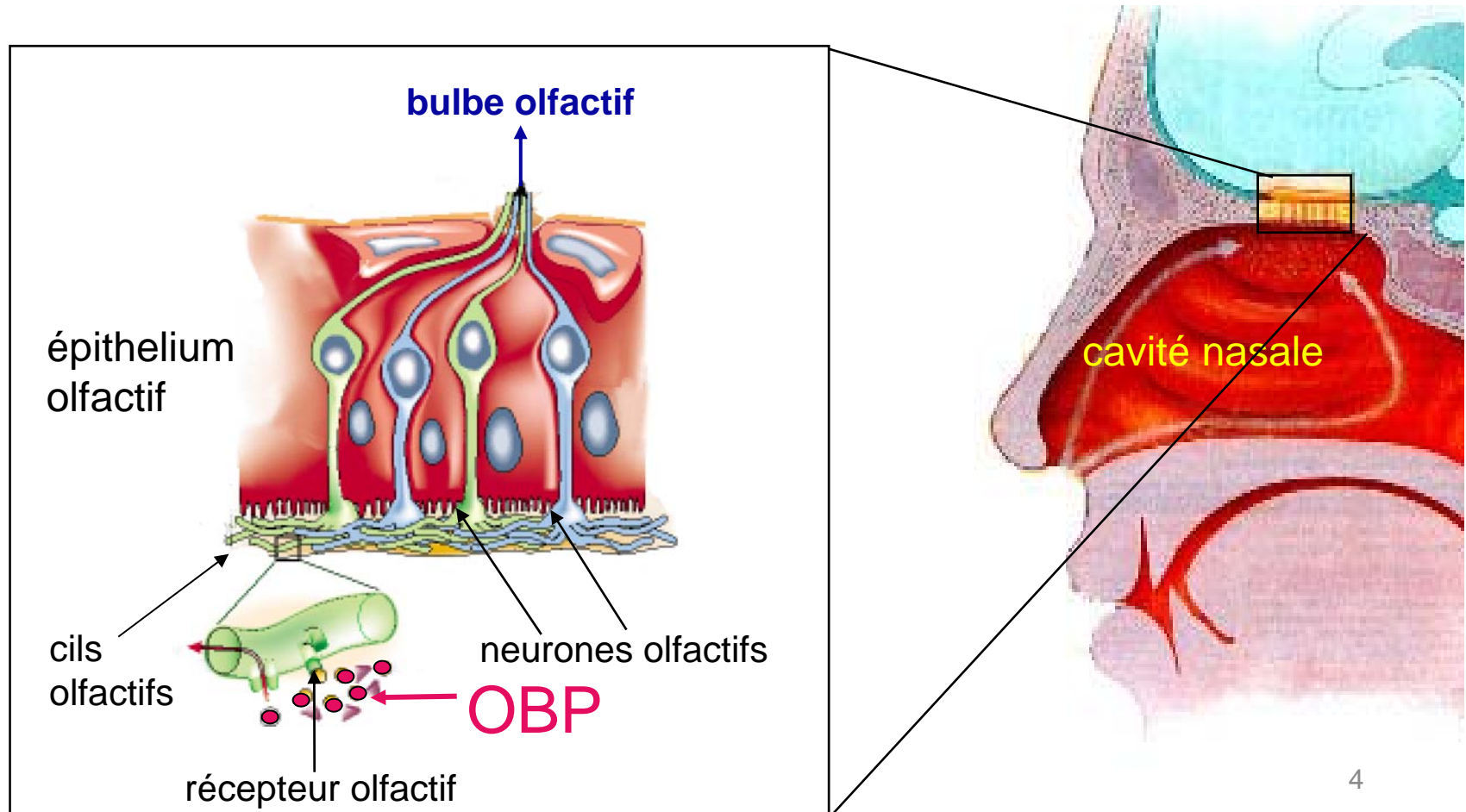
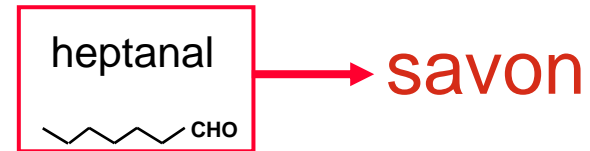
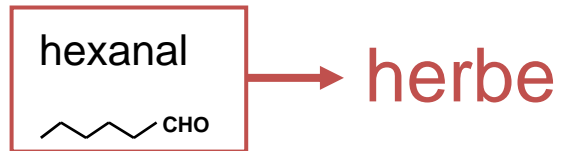
Détection d'une femelle à une distance de 10 Km

Vers à soie : *Bombyx mori*

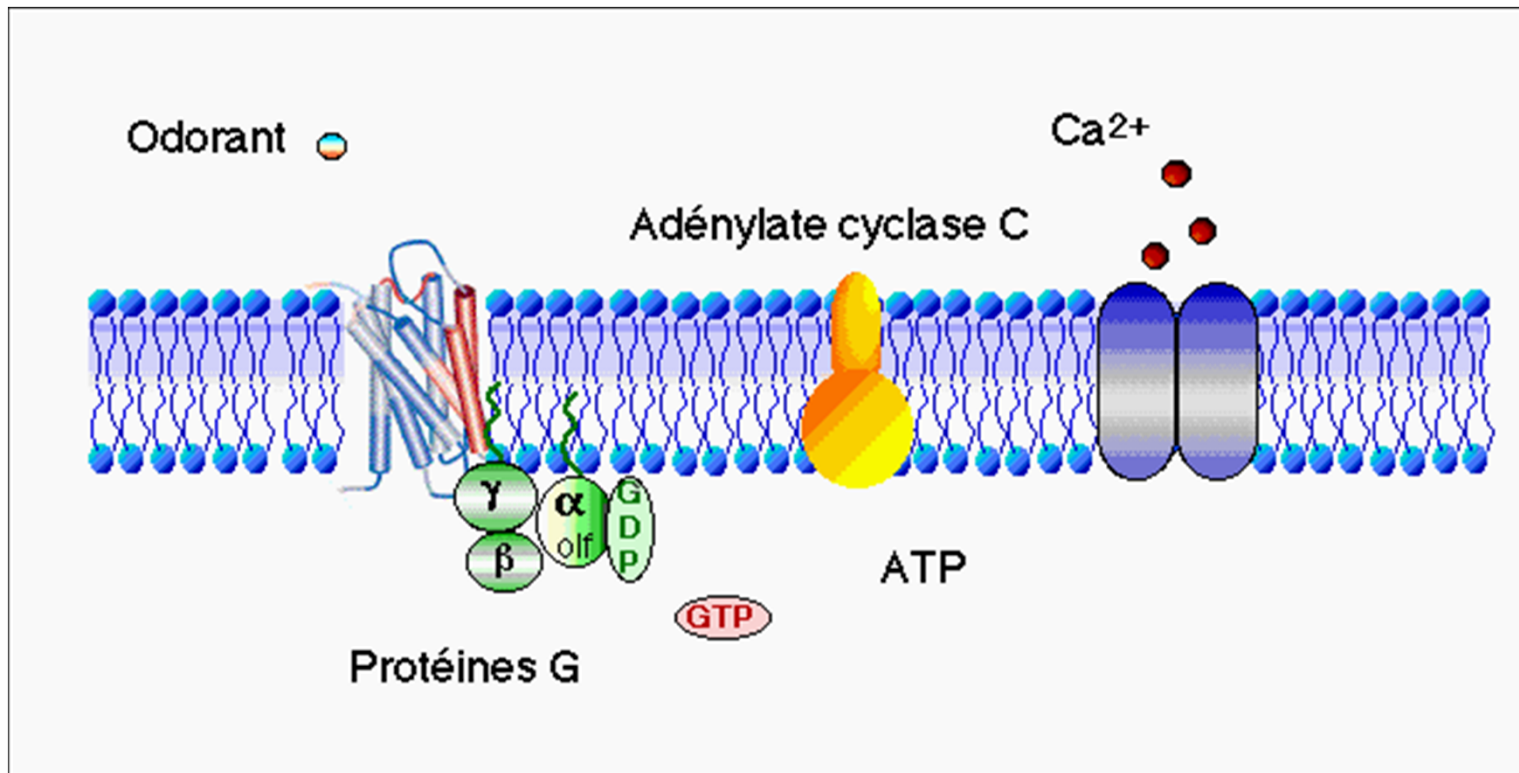


Phéromone sexuelle : Bombykol

L'olfaction chez l'Homme

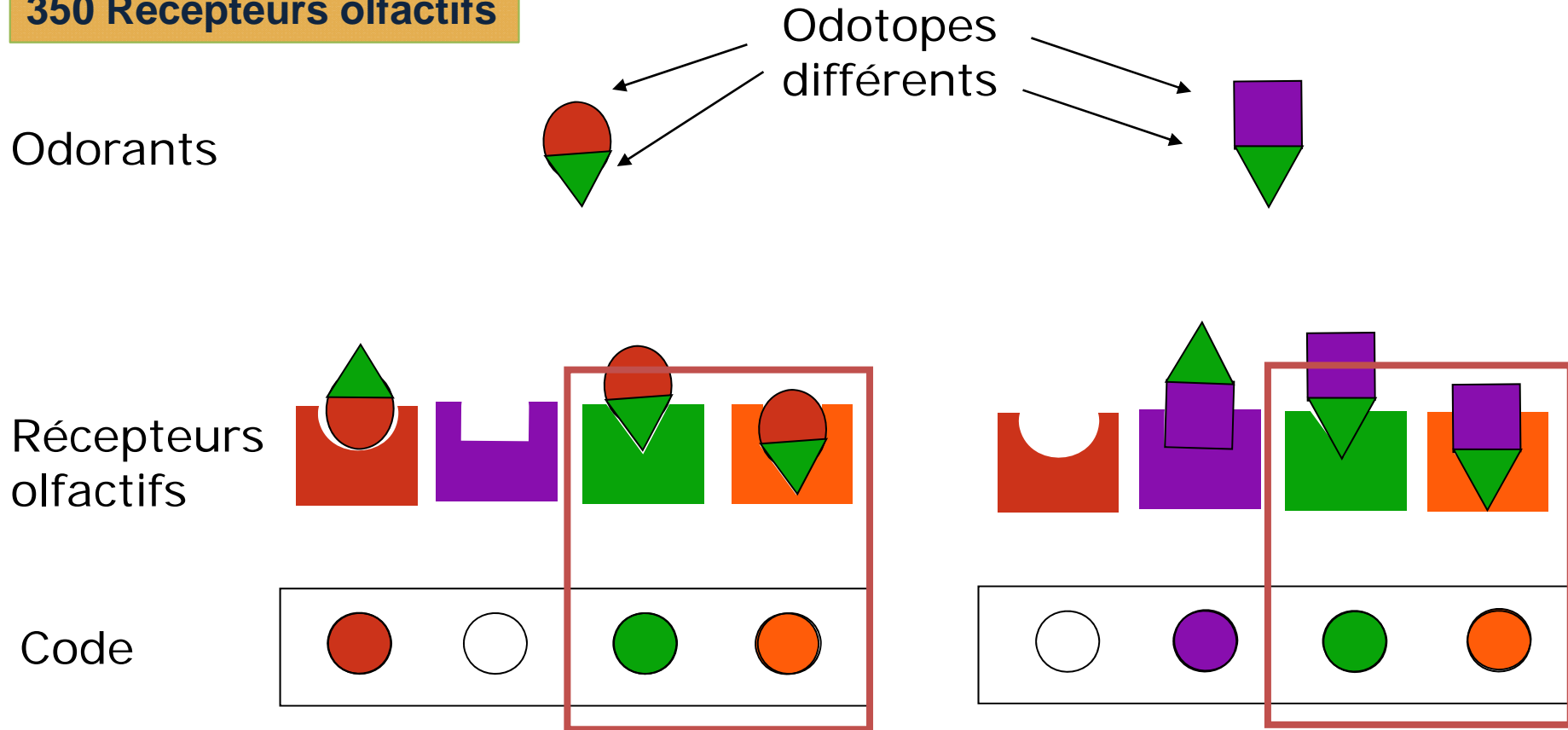


Fonctionnement des RO



Codage combinatoire

350 Récepteurs olfactifs



- 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

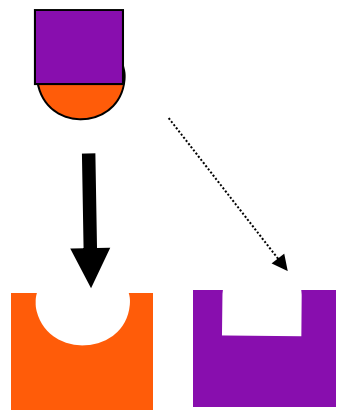
Faible concentration

Forte concentration

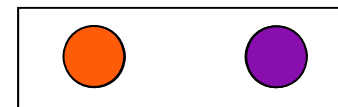
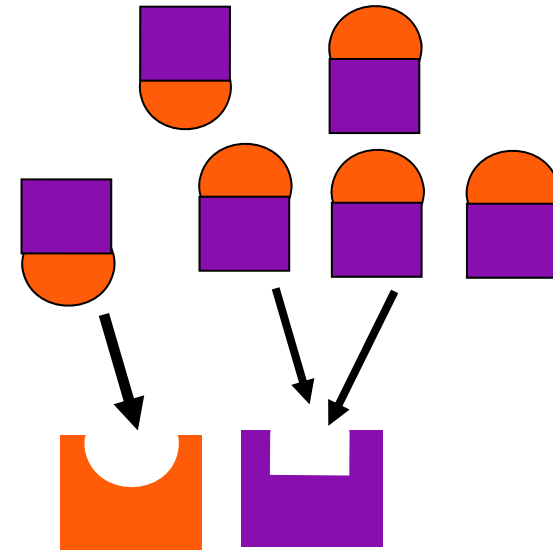
Odorants

Récepteurs olfactifs

Code



Orange



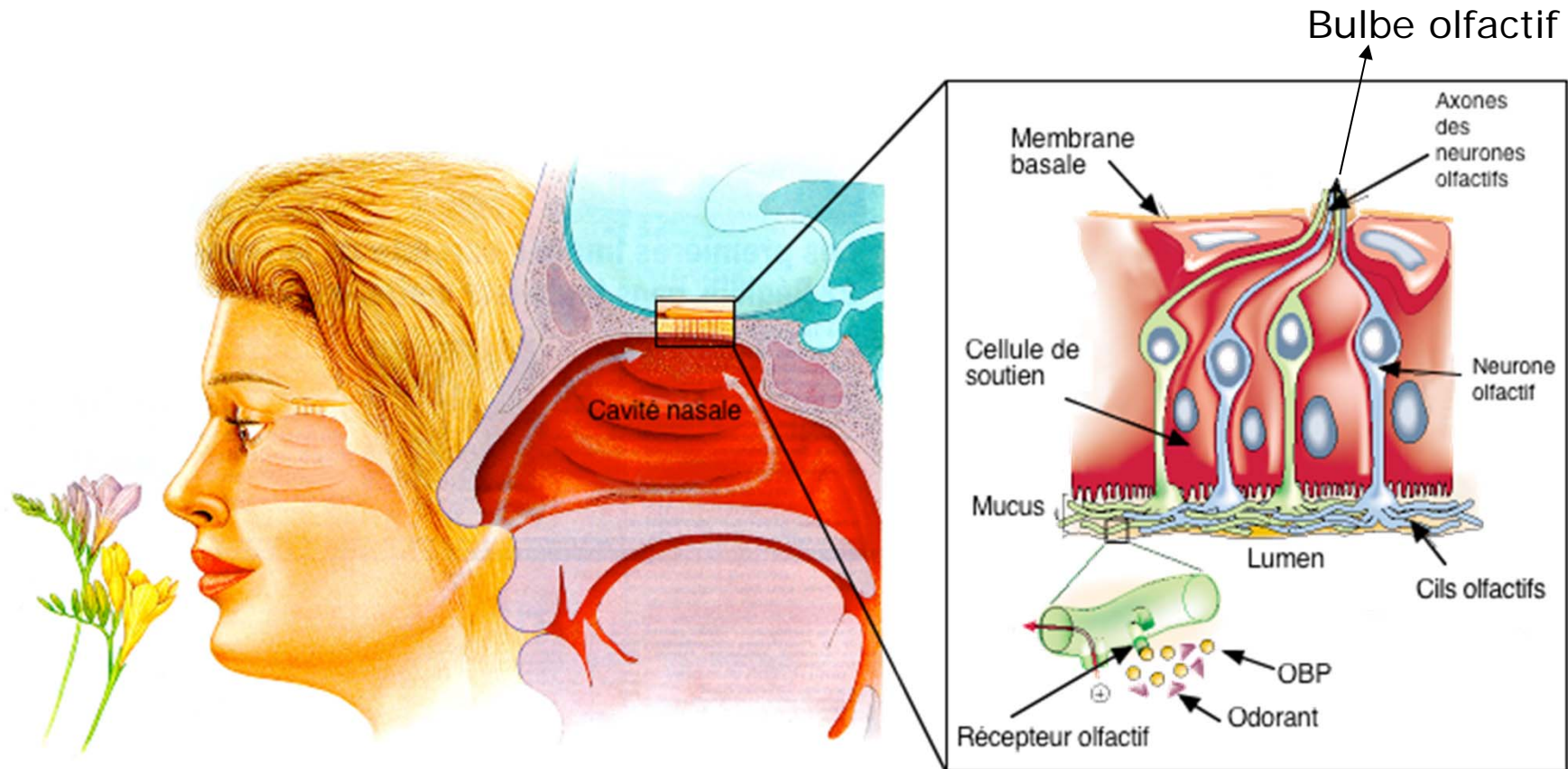
Bougie

Codage périphérique des odeurs

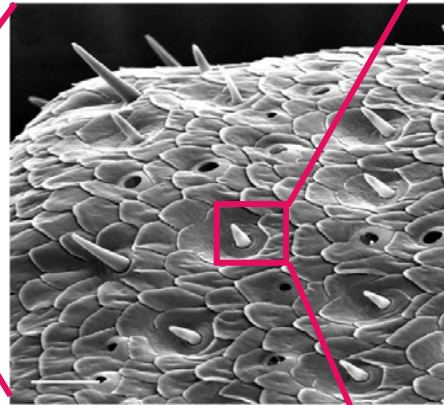
Le système repose sur un **codage combinatoire**

- 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

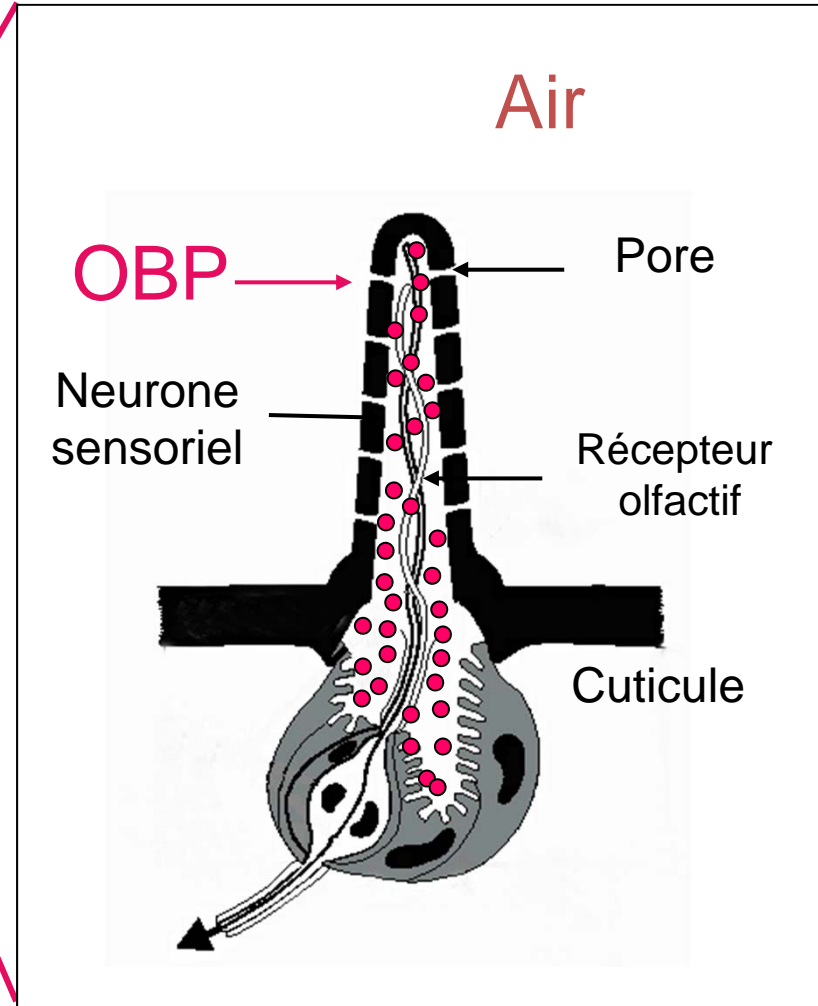
Les protéines de liaison aux odorants (OBP): rôle de transporteurs ou concentrateurs



Chez les insectes



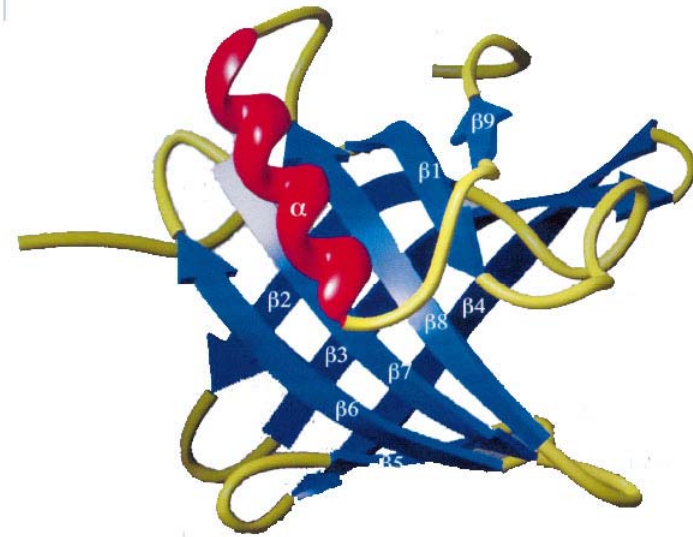
Antenne



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 μM
- Bonnes candidates de transporteur ou concentrateur d'**odorants**

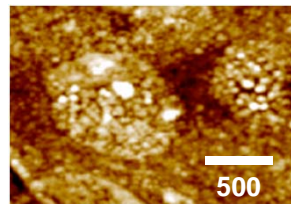
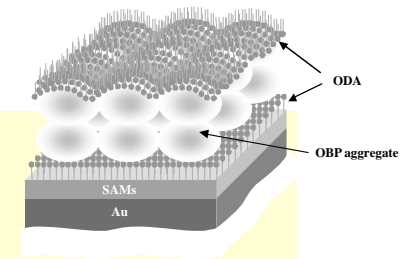


OBP-1 porcine

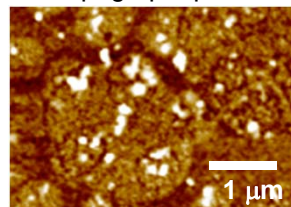
Spinelli et al. (1998)
Biochemistry

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

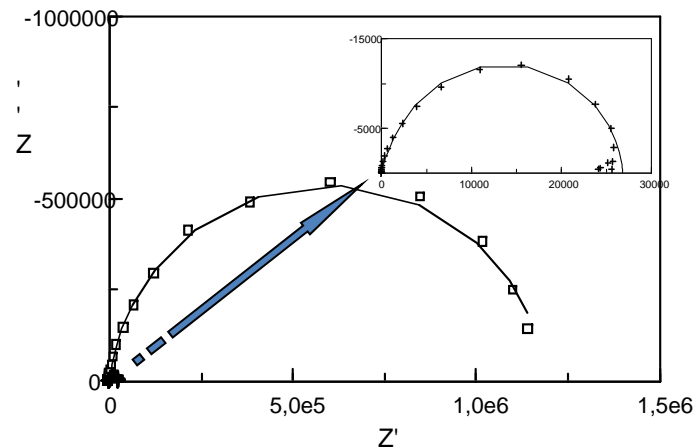


(a) Image topographique

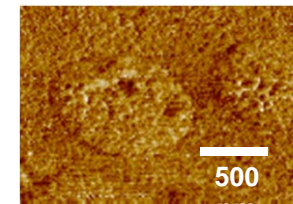


(b) image topographique

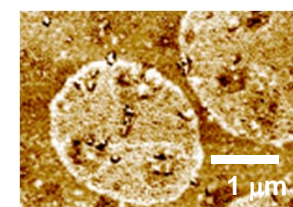
sans odorant



avec odorant



(a') image en phase

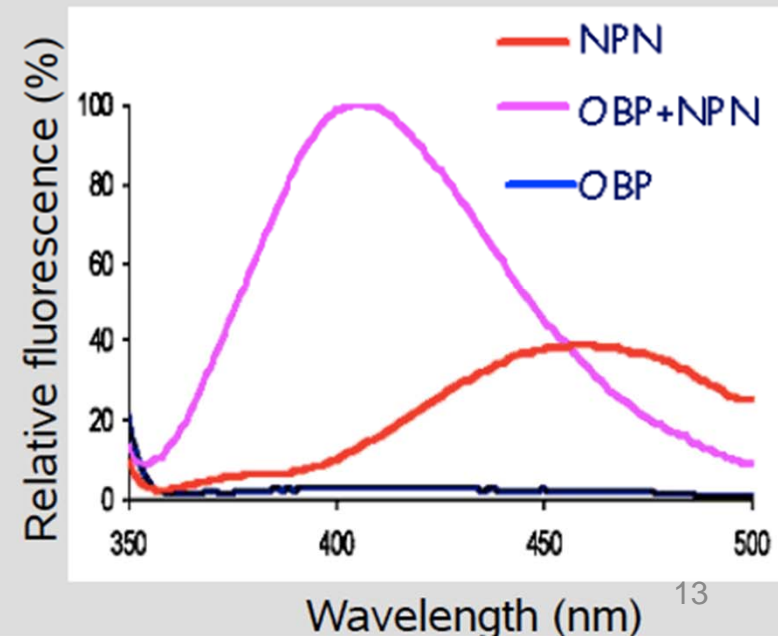
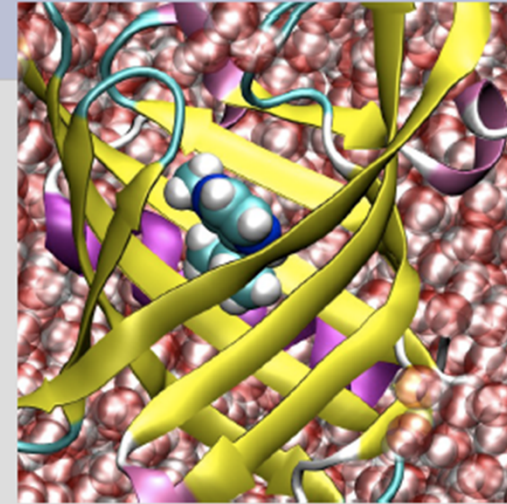
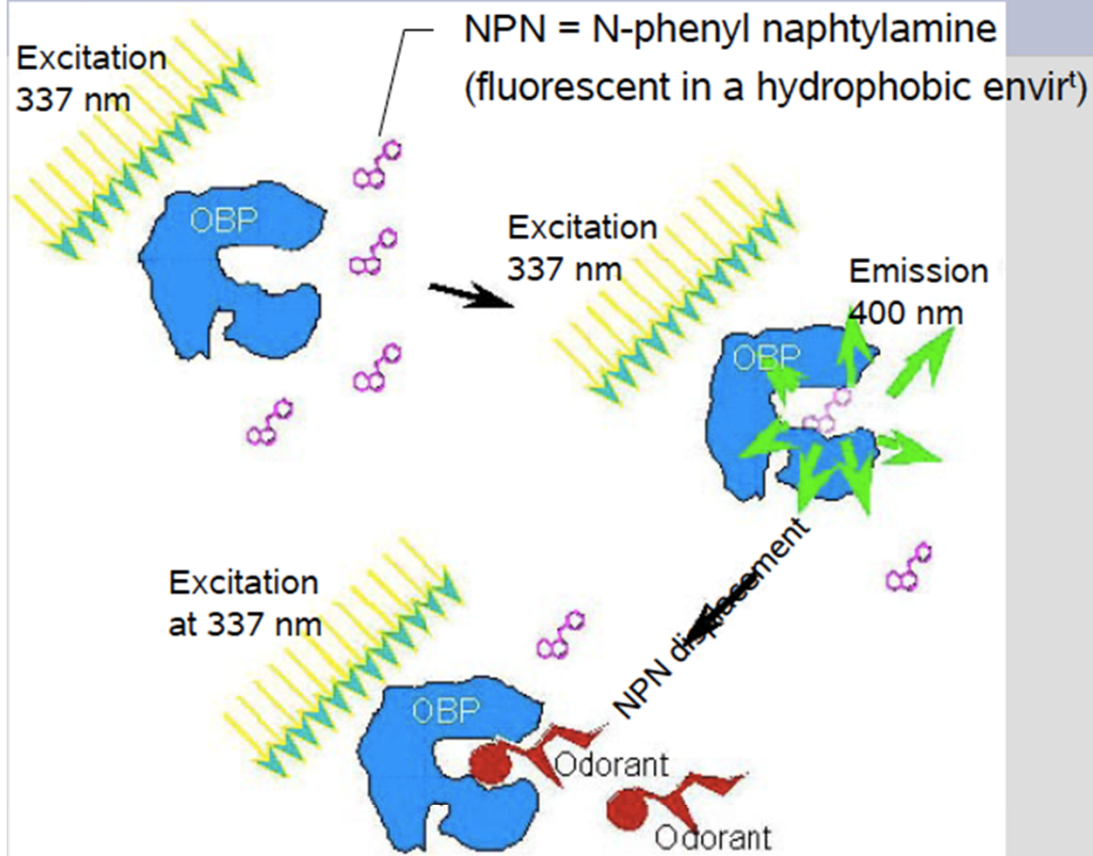


(b') Image en phase

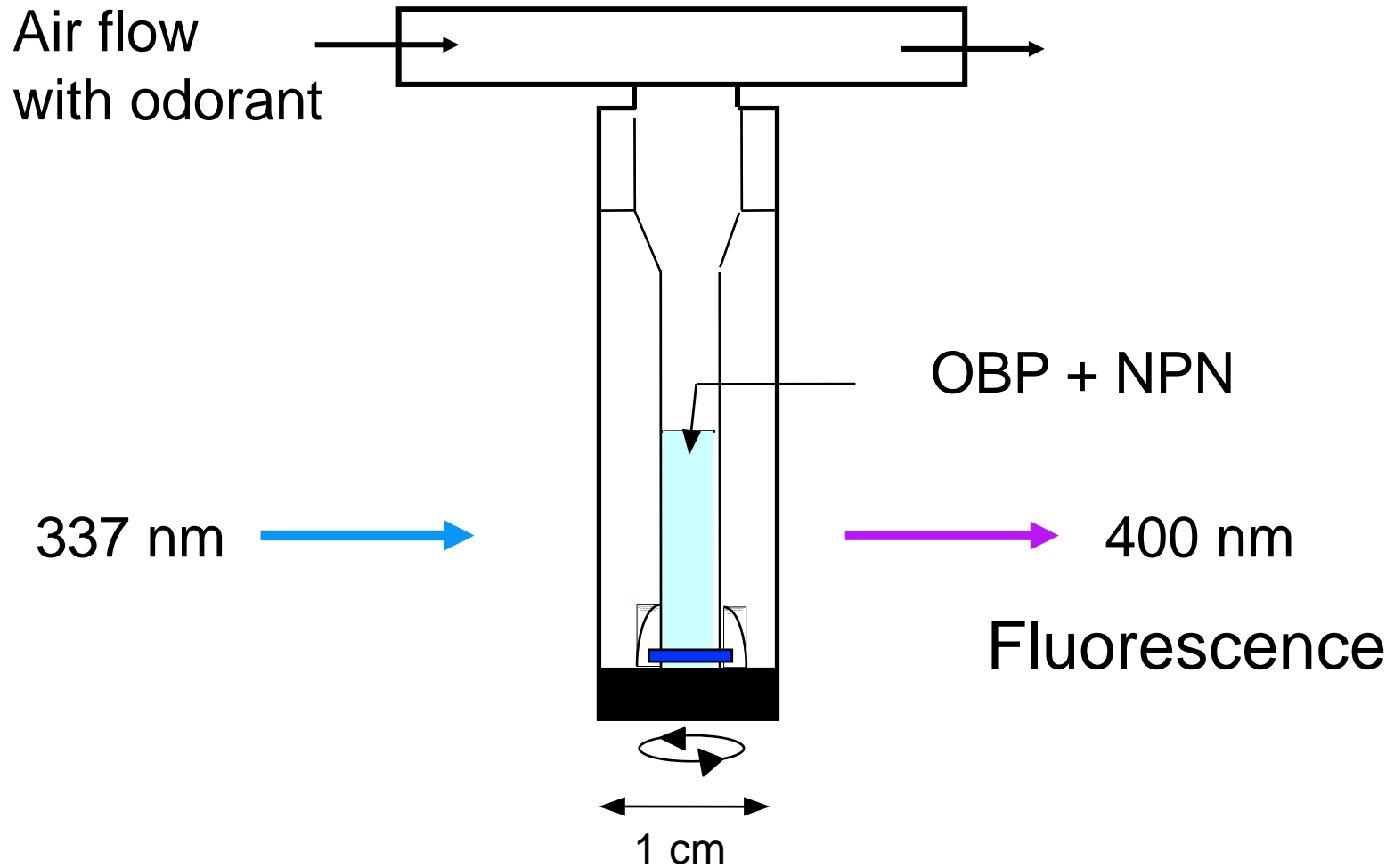
Collaboration avec Nicole Jaffrezic (Université de Lyon)
et Pierre Temple (LAAS, Toulouse)

Hou *et al.* Langmuir (2005)

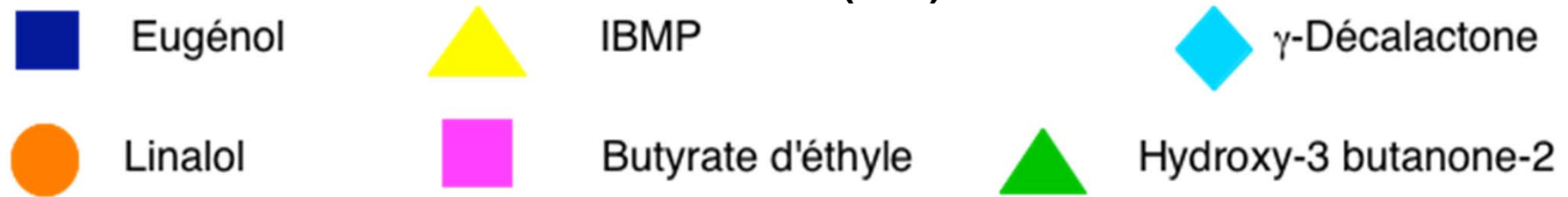
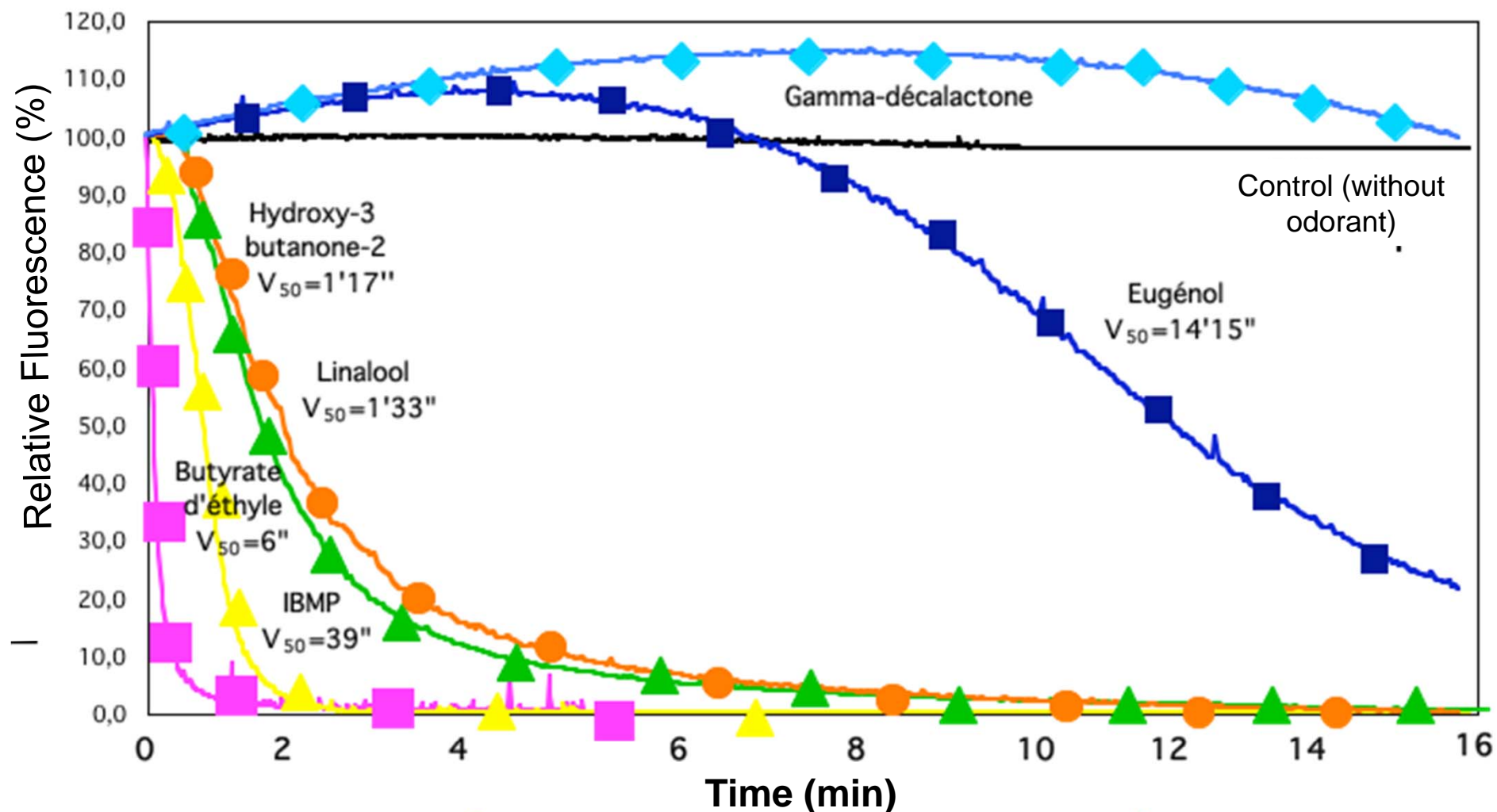
Fluorescent competitive binding assay on Odorant Binding Protein



Nez optique



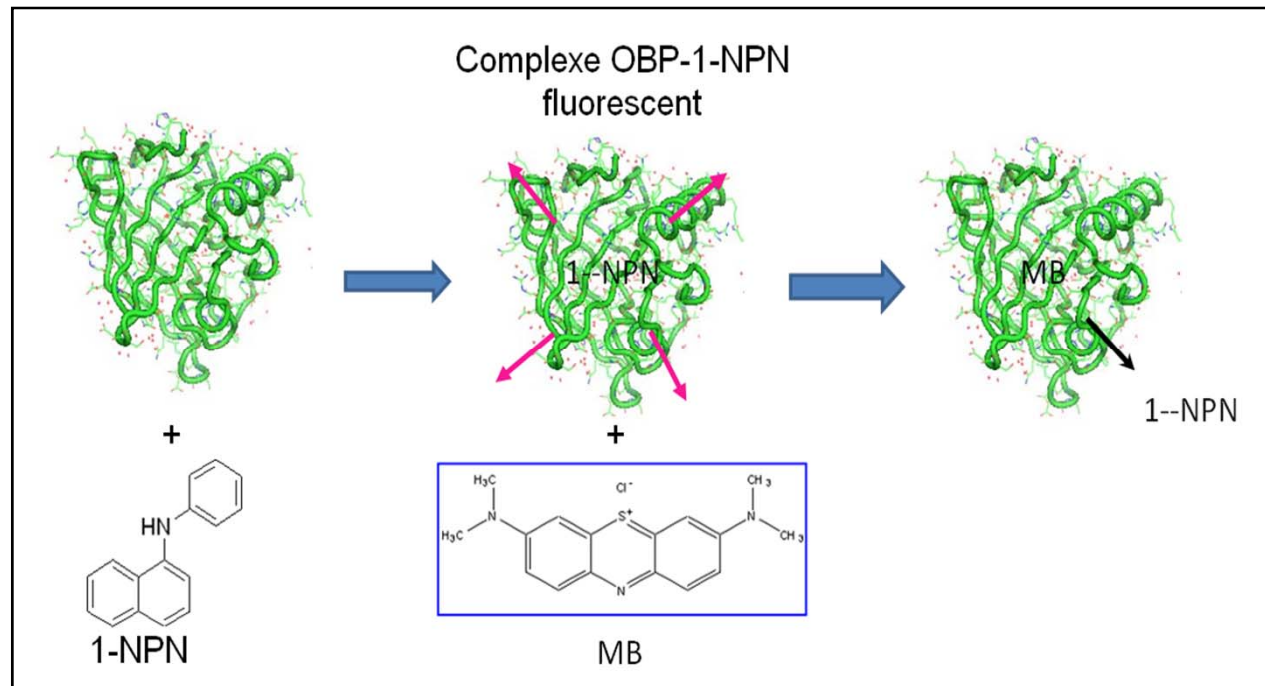
Collaboration avec Tijani Gharbi (FEMTO, Univ. de Franche-Comté)



Poster CA-8

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

Célia Lemmer^{a, b}, *Ramachandran Balasubramanian*^{a, b}, *Marcel Bouvet*^a, *Loïc Briand*^b et *Rita Meunier-Prest*^a



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

