

Confort olfactif et caractérisation des odeurs en lien avec la qualité de l'air intérieur

ICEB Café – Maison de l'Architecture
Lundi 28 janvier 2013

Edwige REVELAT : e.revelat@burgeap.fr – 06.37.64.82.67

Maryline JAUBERT : maryline.jaubert@iapsentic.com – 06.16.91.35.59



Pourquoi s'intéresser à la qualité de l'air intérieur ?

- Nous passons en moyenne **70 à 90 % de notre temps en espace clos ou semi-clos**, que cela soit dans les logements, lieux de travail, écoles, espaces de loisirs, commerces, transports,...
- L'air qu'on y respire peut avoir **des effets sur le confort et la santé**, depuis la simple gêne - odeurs, somnolence, irritation des yeux et de la peau - jusqu'à l'aggravation ou le développement de pathologies comme par exemple les allergies respiratoires.
- **Les effets de la pollution intérieure sur la santé ne sont encore que partiellement connus** : en effet, les liens entre l'exposition aux polluants et le développement d'une maladie ou d'un symptôme n'ont pas encore été suffisamment étudiés. La contribution de la qualité de l'air intérieur à certaines maladies reste encore à identifier et à évaluer.

La QAI : un axe fort de progrès en **santé environnement**

Loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010 : introduction de la surveillance de la qualité de l'air intérieur => Art. L221-7 à L221-10 du Code de l'environnement

Décret du 2 décembre 2011 : obligation de surveillance de la QAI dans certains ERP

Préconisations du HCSP : les bâtiments neufs présentent des valeurs en formaldéhyde inférieures à la valeur cible avant livraison ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – le formaldéhyde est également un gaz odorant). Idem pour les opérations de rénovation de grande ampleur.

Historiquement la QAI au sein de BURGEAP SA était appréhendée par le prisme des SSP : impact des gaz de sols sur la qualité de l'air intérieur.

La pression sociétale a modifié les demandes des clients : meilleure connaissance de la qualité de l'air intérieur, évaluation de l'impact sur la santé, prise en compte des gênes en particulier olfactives.

De plus le développement des bâtiments économiques en énergie ouvre de nouvelles problématiques : comment assurer une bonne qualité de l'air (au-delà de température, humidité, CO₂) en respectant l'efficacité énergétique ?

BURGEAP SA s'est donc adapté en développant des compétences en mesures physico-chimiques (poussières, COV, ...), bactériologiques (levures, moisissures, bactéries, virus...) et odorantes (IAP et le « Champ des Odeurs® »). BURGEAP SA travaille également en amont en assistance à maîtrise d'ouvrage (ex. : dimensionnement des CTA).

IAP-SENTIC est un bureau d'études et de conseils, spécialisé dans l'expertise des odeurs appliquée à différents secteurs :

- Industries des **parfums** et des **arômes alimentaires**
- Nuisances odorantes dans l'**environnement**
- Qualité odorante des **matériaux**

Nos principales activités :

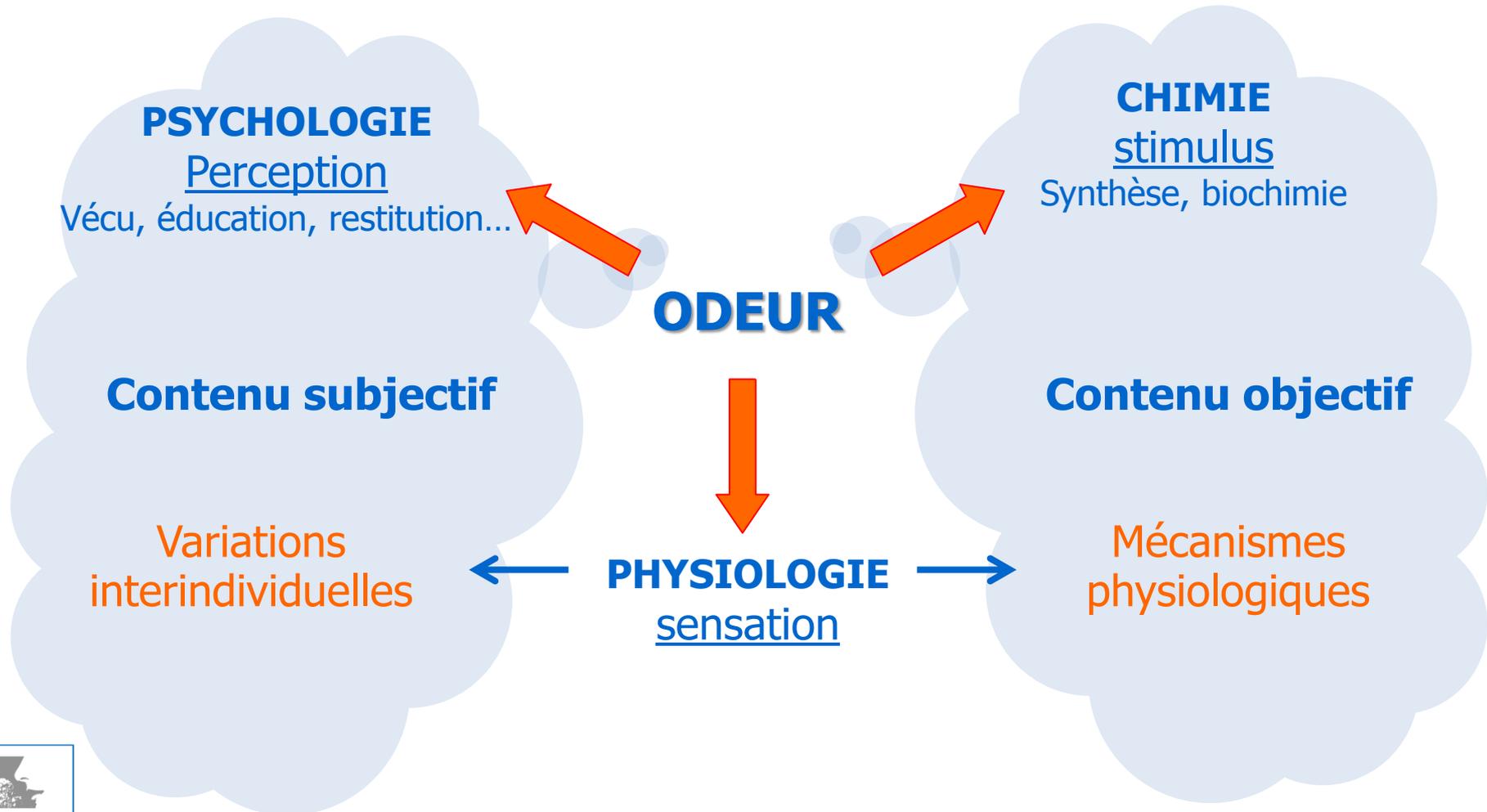
- **Etudes, diagnostics olfactifs**
- **Analyses olfactives**
- **Formations olfactives**





La perception des odeurs : particularités





Les sens sont les instruments de nos perceptions. Ils nous permettent de reconnaître et analyser des objets et phénomènes extérieurs.

Nous sommes équipés de nombreux systèmes sensoriels réceptifs à différents types de stimuli (environ 50 systèmes différents).

L'olfaction correspond à une chimioréception (de même que le goût)

- Leurs sources sont très variées : terre, microorganismes, végétaux, animaux, activités humaines
- Leurs structures chimiques et leurs combinatoires sont très riches (800 composés différents dans le café)
- Certaines molécules peuvent être perçues à de très faibles concentrations (ppb)
- Les substances odorantes disponibles diffèrent pour chacun selon la civilisation, les coutumes locales, les habitudes familiales

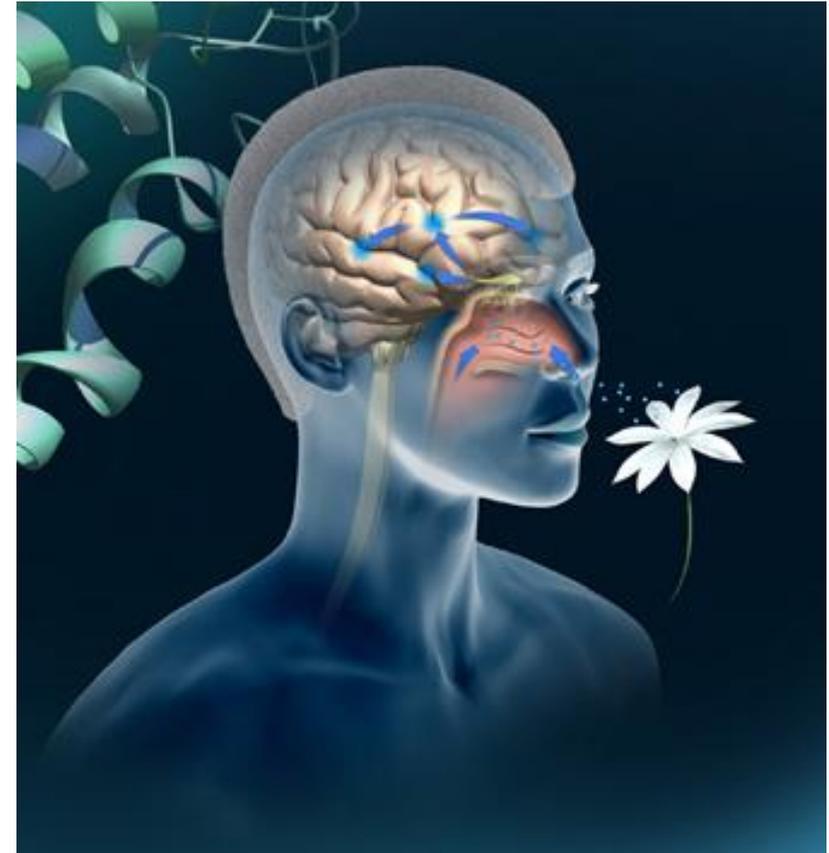
Plusieurs millions de récepteurs olfactifs
(neurorécepteurs)

Environ 1.000 types de protéines
réceptrices

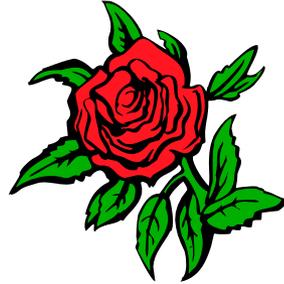
Fonctionnement combinatoire des
récepteurs

Modulation de la réponse dans le bulbe
olfactif (informations issues d'autres
aires sensorielles)

Transmission du signal vers différentes
zones du système nerveux central (en
particulier système limbique et
néocortex)

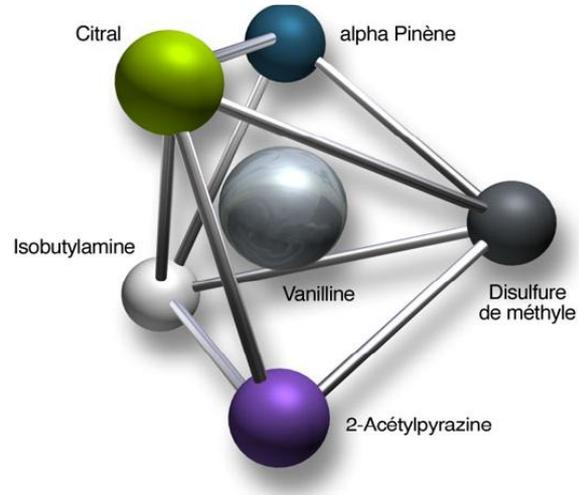


- Aucun apprentissage organisé, aucune éducation
- Mémorisation « sauvage » : création par le cerveau de relations odeurs/événements concomitants
- La mémorisation dépend totalement des circonstances de rencontre des substances odorantes, notamment dans la petite enfance
- Chaque individu crée ses propres repères olfactifs sur des bases affectives et culturelles personnelles



Odeur ?





Les évocations étant totalement subjectives, elles ne permettent pas de décrire réellement l'odeur mais l'expérience de chacun.

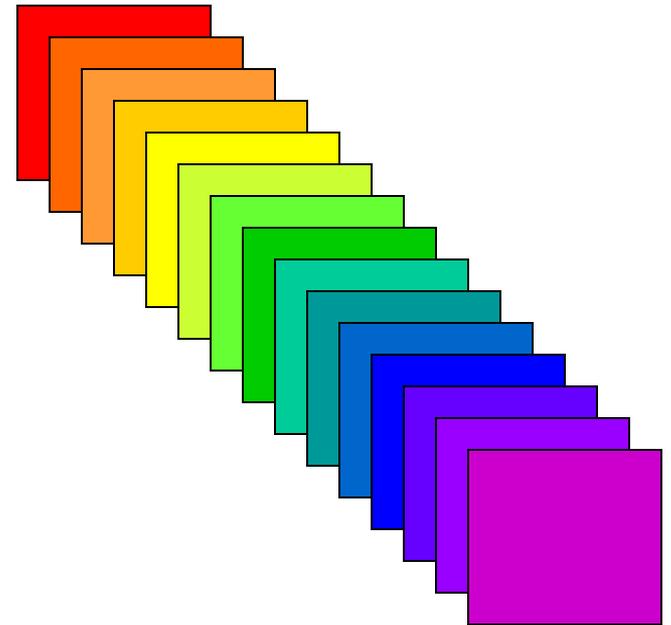
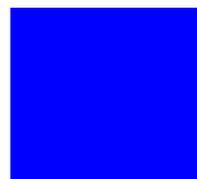
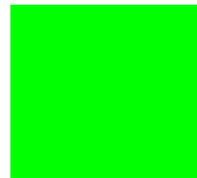
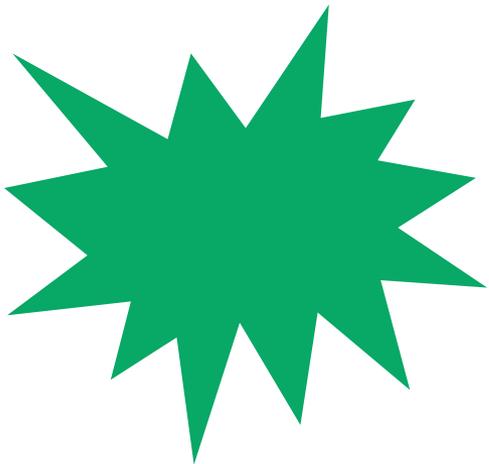


En marketing, les évocations individuelles sont utiles : elles permettent de susciter l'intérêt du consommateur (par exemple : appellations très poétiques et imagées autour du parfum)

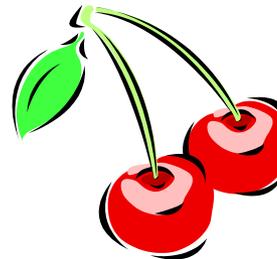
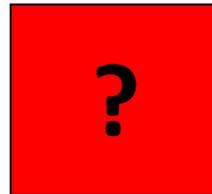
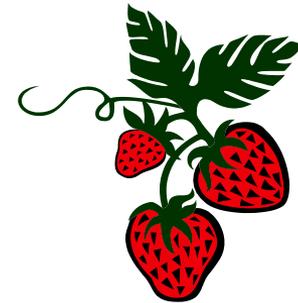
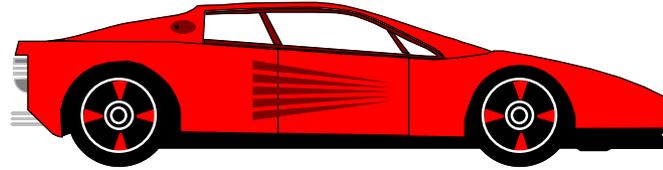


En analyse de qualité, les évocations individuelles ne permettent pas de suivre objectivement dans le temps et dans l'espace des ambiances odorantes

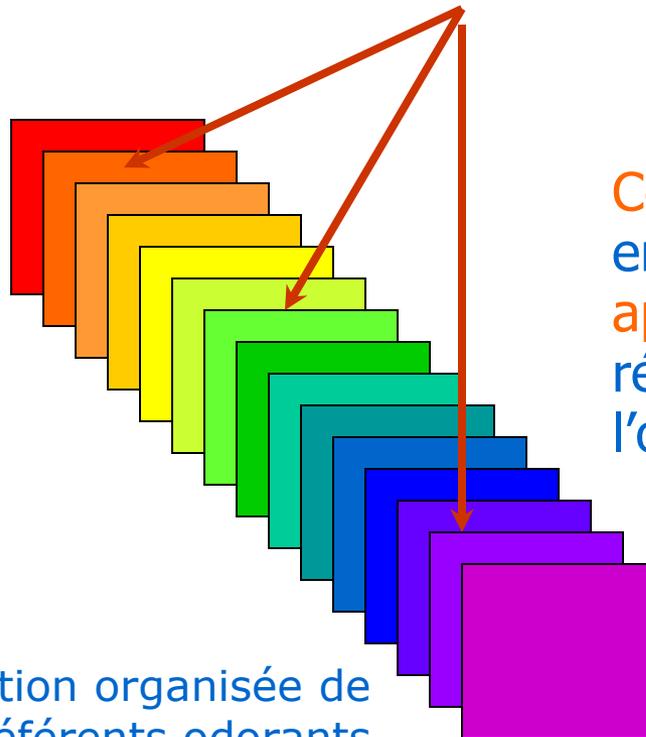
Transposition à l'espace des couleurs : description objective avec référentiel partagé



Sans référentiel : utilisation d'évocations personnelles



Odeur ?



Collection organisée de
référénts odorants

Approche analytique :

Comparer l'odeur à décrire avec un ensemble de référents identifiés et appris en recherchant le ou les référent(s) le(s) moins éloigné(s) de l'odeur à décrire

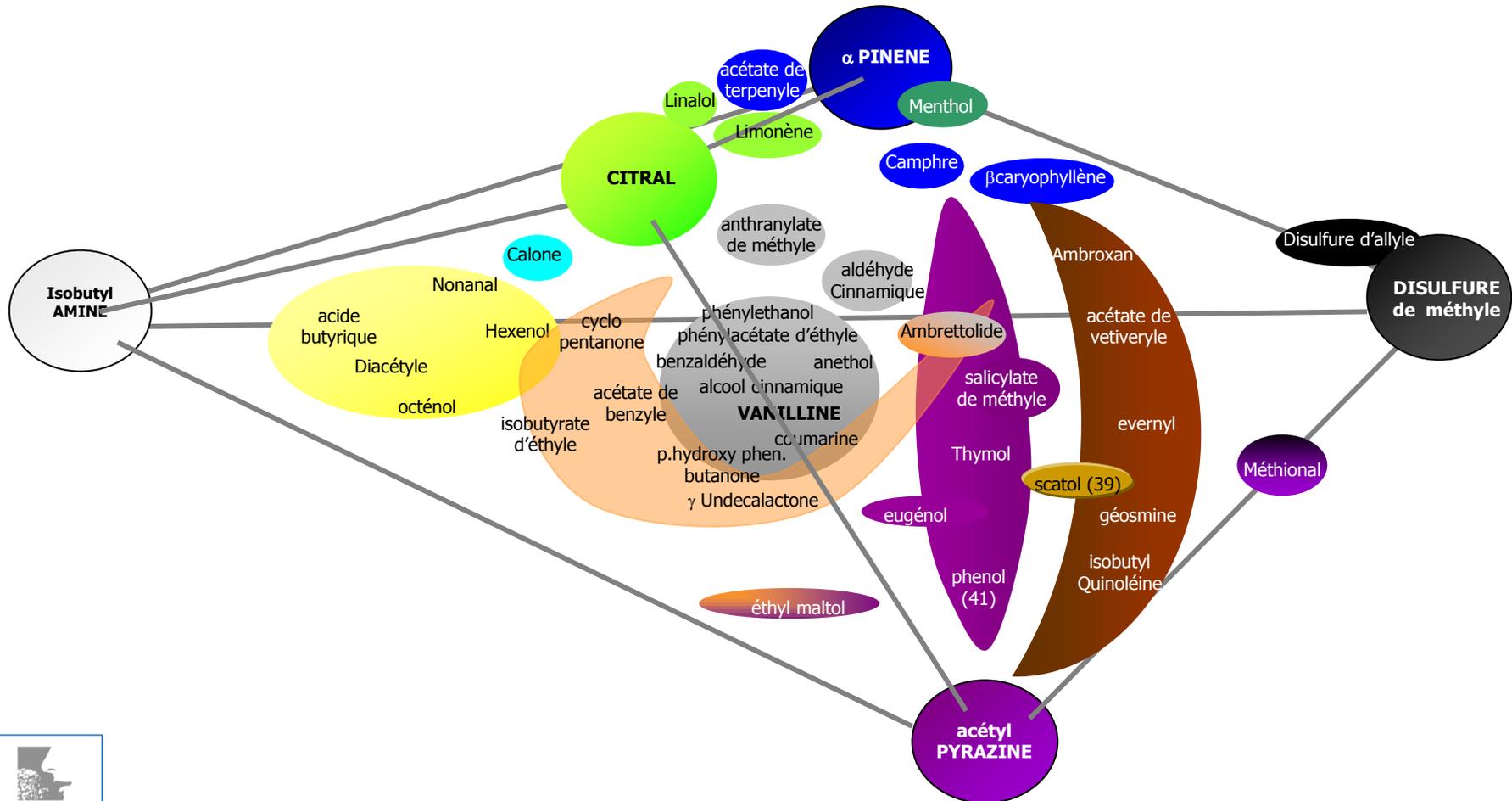
Cela demande une éducation

Créée sur la base de recherches de **relations entre le caractère odorant et la nature chimique** d'un grand nombre de substances (Jean-Noël JAUBERT et Jean-Christophe DORE -1983)

Le "Champ des Odeurs® n'est pas une classification des odeurs mais un **langage** utilisant une collection organisée et partagée de **référénts odorants** (sur le même principe que la description des couleurs)

Ce système est utilisé depuis 1983 pour la formation de professionnels et l'analyse olfactive dans de nombreux secteurs : parfums, cosmétiques, aliments, vins, horticulture, automobile, qualité de l'air intérieur et extérieur ...

La base de l'approche : un référentiel organisé et partagé



Sur la base du « Champ des Odeurs ® », sont déclinables différents protocoles d'étude des "notes odorantes" perceptibles dans une ambiance odorante :

- Caractérisation des notes par recherche de moindre distance au référentiel
- "Pistage" d'une effluve odorante (recherche de sources)
- Quantification des intensités de chaque note odorante
- Recherche par dilution de l'extinction de chaque note odorante (simulation de l'évolution d'un mélange odorant en fonction de la distance)

Application à l'étude de la qualité odorante intérieure



- Mettre en évidence des sources d'émissions odorantes
- Etudier des procédés et matériaux impliqués dans une atmosphère odorante
- Classer et hiérarchiser des sources odorantes
- Suivre des odeurs dans le temps
- Corréler des odeurs avec des mécanismes physico-chimiques
- Déterminer des seuils d'acceptabilité (données qualitatives et quantitatives)
- Etudier l'efficacité de dispositifs de désodorisation
- Formuler et contrôler la qualité de préparations odorantes (parfums d'ambiance)

L'objectif d'un diagnostic olfactif est à chaque fois d'identifier le signal odorant, de le pister, d'en retrouver la source et d'expliquer le mécanisme de diffusion.

Quelques exemples :

1- Perception malodorante dans des locaux neufs : mise en évidence d'une catégorie de laine de verre "aminée"

2- Perception malodorante dans des bureaux en rez-de-chaussée : mise en évidence d'une note "soufrée" générée par des micro-organismes présents entre la cloison extérieure métallique et la cloison intérieure

3- Perception malodorante dans une chambre d'hôtel : mise en évidence d'une note "styrène" générée par la diffusion de composés émis par un joint goudronné dans le sol

1- Les informations disponibles

- Enquête minutieuse auprès des occupants des locaux (localisation, conditions des perceptions : dates, horaires, facteurs météorologiques, travaux récents, ...)
- Mise à disposition des plans des locaux et des circuits (ventilation, conditionnement d'air, canalisations diverses)

2- Précautions préalables aux investigations

- Pas de parfumage de l'ambiance à étudier (proscrire les désodorisants)
- Pas d'aération préalable des locaux (concentrer les émissions odorantes)

3- La visite olfactive

Investigation exhaustive dans les locaux : sols, murs, plafonds, sanitaires, locaux techniques, espaces inter-plafonds, inter-sols, inter-cloisons :

- Repérage du **signal odorant** à l'origine de la gêne olfactive des occupants
- Flairage en **remontant vers les intensités les plus fortes** pour se rapprocher des points-sources
- Analyse olfactive sur chaque perception pour connaître la nature des odorités et **orienter la recherche de la nature chimique** des composants afin de dégager des pistes sur la nature des sources pouvant être impliquées



Elément isolant incriminé
sur le bac acier

Vue du plafond au-delà du faux-plafond (dalle retirée) des sanitaires des femmes

Exemple 2



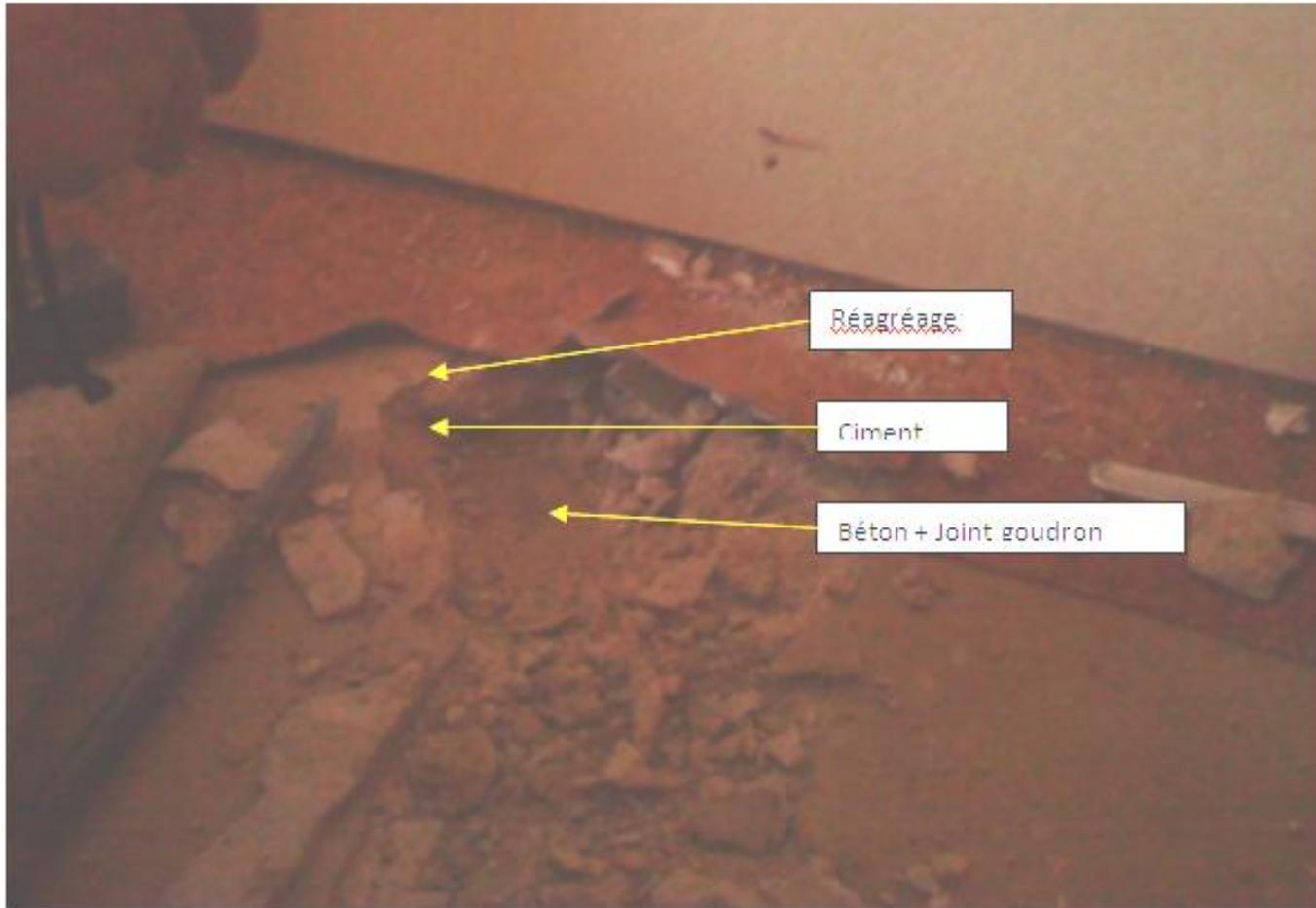
Bardage en métal ondulé

Positionnement de la laine de verre

Plaque métallique intérieure

Végétation intérieure au patio

Exemple 3



Exemple 4



- Approche « recherche odeurs » :
 - Permet de cibler sur la recherche de sources odorantes
 - Finalité : dresser un plan d'actions pour gérer la source des nuisances olfactives
 - Permet de fournir des indications sur les molécules présentes à rechercher dans le stade mesures
 - Ne permet pas de mettre en évidence une relation entre exposition et toxicité

Coût moyen d'une prestation :
3 000 à 4 500 euros

- Approche physico-chimique :
 - Permet de mettre en relation l'exposition avec la toxicité par la quantification des concentrations (échantillonneurs passifs)
 - Permet la recherche de zones exposées
 - Peut rechercher les émissions surfaciques dans une zone donnée

Coût moyen d'une prestation :

4 000 à 5 500 euros selon les polluants recherchés