



INNOVATION ET CHIMIE FINE

*SYNTHESE
A FAÇON*

*CATALOGUE
ISOTOPES STABLES*

*SYNTHESE
ISOTOPIQUE*

De la chimie fine à la chimie
isotopique notre expérience à votre
service

*AUTRES ISOTOPES
 ^{14}C ^3H*

*FICHES
INFO PRODUITS*

*ANTI
CONTREFAÇON*



INNOVATION ET CHIMIE FINE

LES ISOTOPES

A
Z **X**

Z Numéro atomique, nombre de protons et d'électrons

A Nombre de masse

(A-Z) Nombre de neutrons

Deux isotopes : même **Z** mais **(A-Z)** différent

Produits naturels : constitués avec isotopes

Ex: répartition naturelle

Hydrogène	^1H	99,9844 %
	^2H ou D	0,0156 %
Carbone	^{12}C	98,891 %
	^{13}C	1,108 %



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Molécules marquées et non marquées aux isotopes stables

Similitudes

- **Propriétés chimiques identiques**
 - Réactivité utilisation des mêmes réactions
- **Propriétés physico-chimiques identiques**
 - Solubilité Extraction
 - Rétention Chromatographie
- **Propriétés biologiques identiques**
 - Utilisation pour études métabolisme
- **Propriétés toxicologiques et dangerosité identique**
 - Pas de manipulation particulière

Différences

- **Masse différente**
 - En fonction du nombre d'isotopes ajoutés Spectrométrie de masse



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Synthèse isotopique

Problématique : insérer un atome isotopique dans la molécule cible

- ❑ **Matières premières peu nombreuses ($^{13}\text{CO}_2$, $^2\text{H}_2\text{O}$)**
- ❑ **Intermédiaires de synthèse rares (Peu de catalogues, moins fournis)**
- ❑ **Bibliographie moins importante (Moins de revues, moins de publications)**
- ❑ **Utilisation des voies de synthèse anciennes**



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Applications des molécules marquées

Divers domaines d'utilisation

- ❑ Etudes pharmaceutiques
 - ❑ Métabolisme
 - ❑ Pharmacocinétique
- ❑ Analyses qualitatives
 - ❑ Identification de composés (ex: analyses organoleptiques)
- ❑ Analyses quantitatives
 - ❑ Mesures de résidus (ex: pesticides)



INNOVATION ET CHIMIE FINE

La dilution isotopique

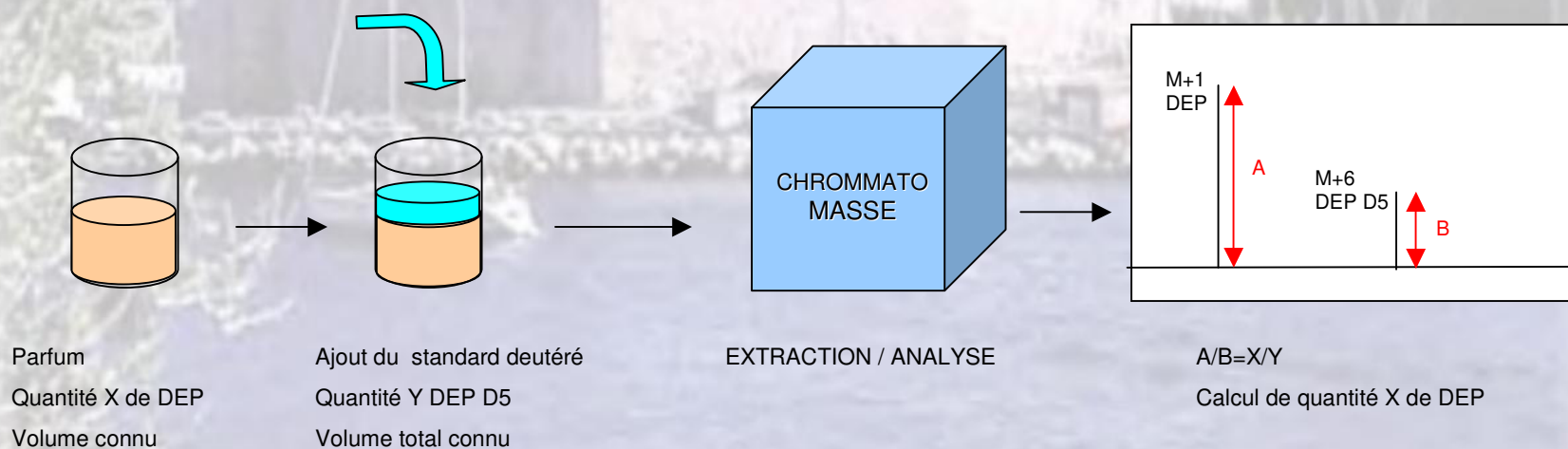
- ❑ **Une méthode d'analyse par étalonnage interne**
- ❑ **Un appareillage de plus en plus répandu (GC-MS, LC-MS)**
- ❑ **Fiable, sensible (ppb) et reproductible**
- ❑ **Des exemples d'utilisation variés :**
 - ❑ Recherche de résidus de pesticides
 - ❑ Recherche de résidus de médicaments vétérinaires
 - ❑ Identification et quantification de molécules organoleptiques
 - ❑ Recherche d'allergisants



La dilution isotopique

□ Une méthode d'analyse par étalonnage interne

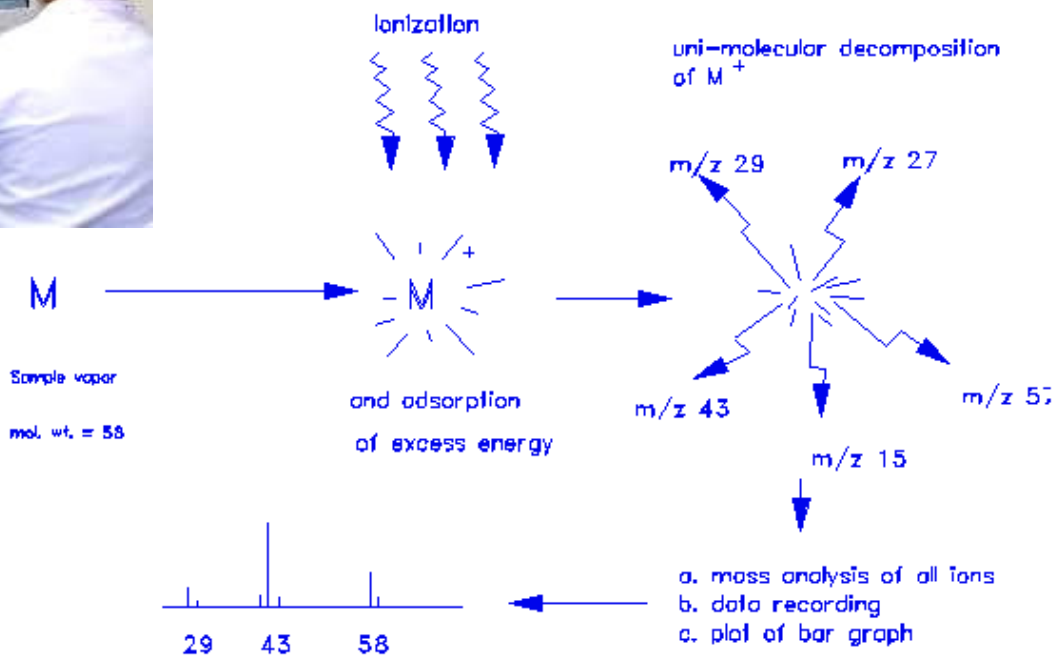
Exemple : Recherche de traces de diéthyl phtalate dans un parfum





INNOVATION ET CHIMIE FINE

LA METHODE DE DETECTION GC/MS ou LC/MS





INNOVATION ET CHIMIE FINE

La littérature

- ❑ + de 1872 références de publications avec : Deuterated standard
- ❑ Des méthodes EPA avec la dilution isotopique
- ❑ Des méthodes par groupement professionnels
 - ❑ Toxicologie : analyse du dopage
 - ❑ Arômes et parfums : dosage des phtalates...



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Le marquage anti-fraudes

L'utilisation des isotopes stables ne se limite pas à l'analyse et aux études pharmacologiques, mais à des applications moins évidentes comme le marquage de produits contre la contrefaçon et pour le suivi des lots.

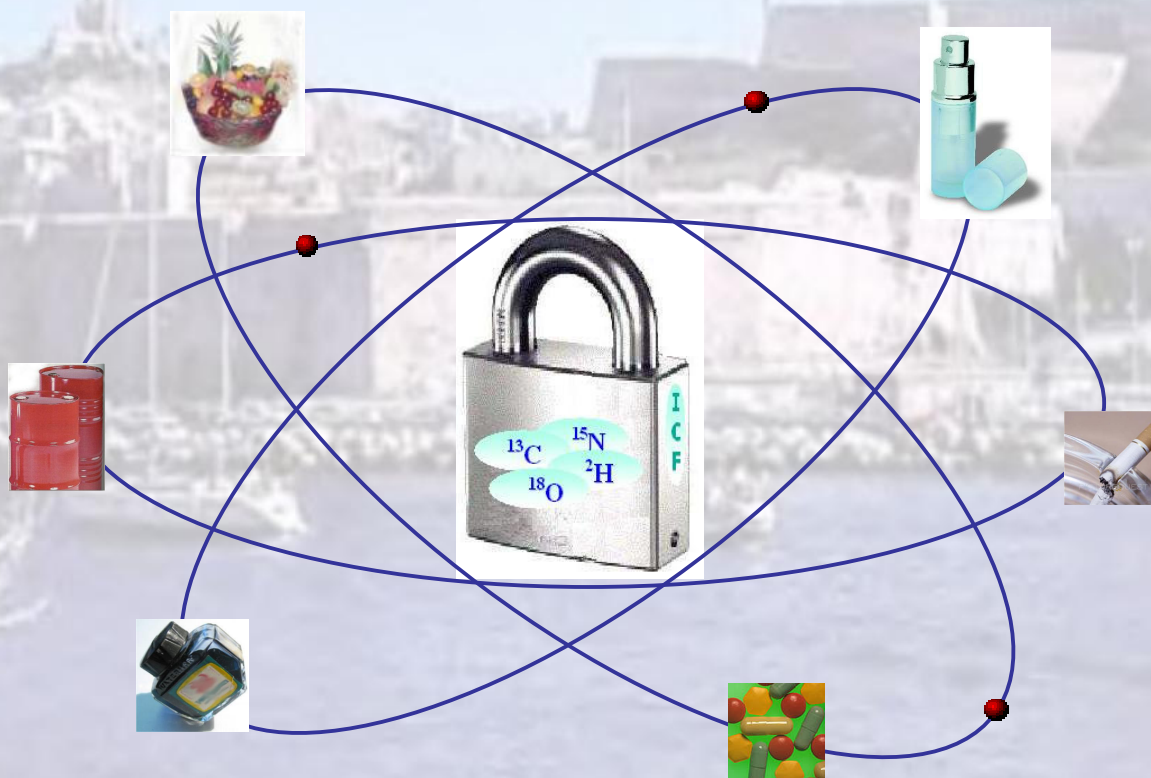
ICF a déposé un brevet sur un système visant à établir un code interne au produit pour détecter sans faille les fraudes.

LE CADENAS ISOTOPIQUE



INNOVATION ET CHIMIE FINE

LE CADENAS ISOTOPIQUE



IDENTIFIEZ ET SECURISEZ VOS PRODUITS

Le cadenas isotopique est une invention protégée par un brevet

Avril 2006

De la chimie fine à la synthèse isotopique, notre expérience au service de vos projets



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Exemple de problématique

- ❑ **Un client** : des problèmes de contrefaçon à l'étranger
- ❑ **Problématique** : Besoin d'une solution invisible pour les distributeurs, interne au produit
- ❑ **Solution proposée** : le marquage au deutérium de certains des composants de la solution vendue



INNOVATION ET CHIMIE FINE

LE CADENAS ISOTOPIQUE

- **S'applique à tout type de produit quelque soit**
 - L'application
 - L'aspect
 - Le nombre de composants
 - Le type de formulation
- **Permet d'identifier**
 - Le produit par rapport aux copies
 - Les lots
 - Les destinataires
- **La détection**
 - Marquage expert
 - Détection par une analyse (LC/MS ou GC/MS)
 - Temps d'authentification : extraction plus analyse (moins d'une heure)
- **Nous contacter pour une étude personnalisée**



La Contrefaçon

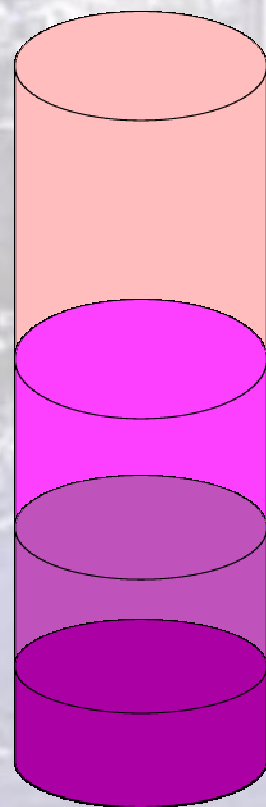
- **La contrefaçon : un fléau international**
 - Création du CNAC Comité National Anti Contrefaçon
 - 29 avril 2004 : Directive 2004/48/CE pour l'harmonisation de la lutte contre la contrefaçon dans l'UE
 - 23 juin 2004 : journée mondiale contre la contrefaçon
 - 2005 : ANNEE DE LA LUTTE CONTRE LA CONTREFACON
- **La contrefaçon : les conséquences**
 - Pertes financières et pertes d'image,
 - Inondation du marché par les contrefacteurs,
 - Retour de lots contrefaits, poursuites judiciaires pour le produit
 - etc...

La solution : un marquage adapté à votre produit !



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Les différents niveaux de protection contre les contrefaçons



NIVEAU 1 : PROTECTION DISCRETE
Type marquage UV

NIVEAU 2 : PROTECTION VISIBLE
Type signature hologramme

NIVEAU 3 : PROTECTION INVISIBLE
Type détection instrumentale

NIVEAU 4 : PROTECTION EXPERT
Type détection en laboratoire



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Création du cadenas isotopique

- ❑ PHASE 1 : Etude
 - ❑ Analyse de la composition du produit à protéger
 - ❑ Choix de composants minoritaires (- de 5%)
 - ❑ Propositions de marquages au deutérium ou carbone 13 du composant
 - ❑ Evaluation du coût de l'addition (- de 1% du coût de production total)

- ❑ PHASE 2 : Mise au point
 - ❑ Synthèse des composés marqués
 - ❑ Essais d'extraction

- ❑ PHASE 3 : Contrôle
 - ❑ Analyses en spectrométrie de masse

- ❑ PHASE 4 : Production

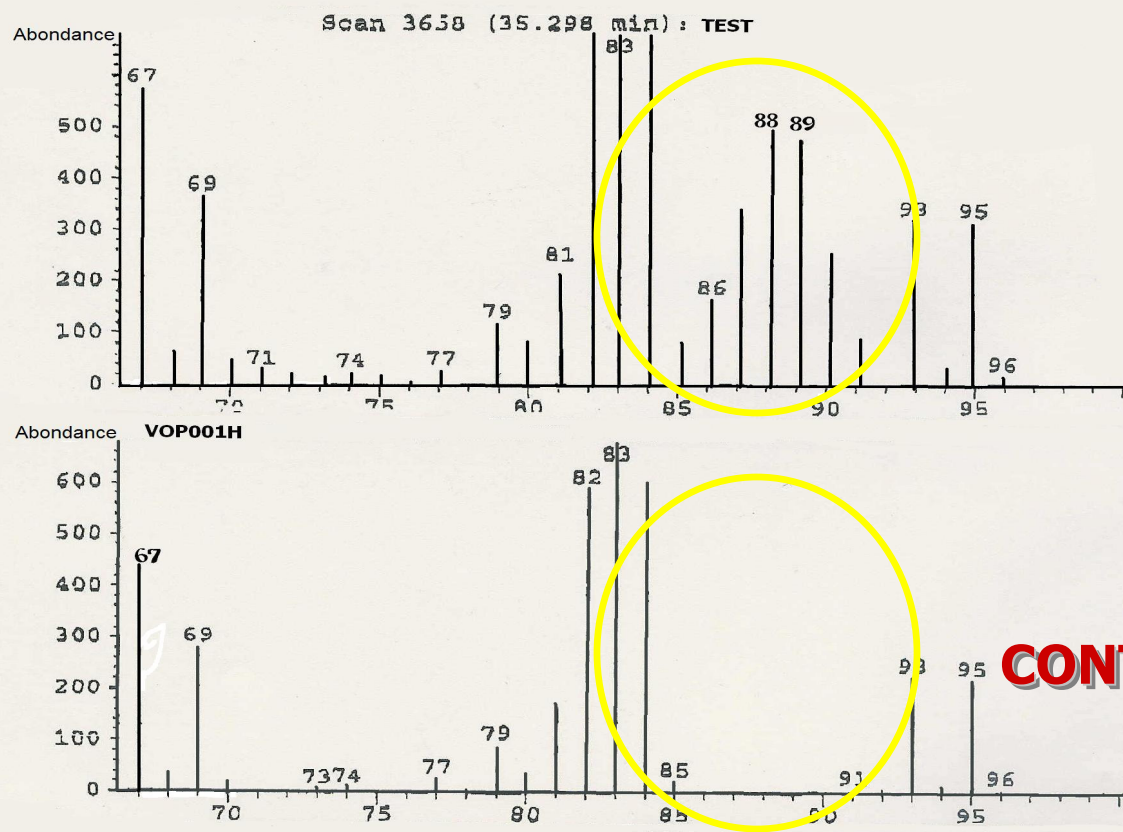
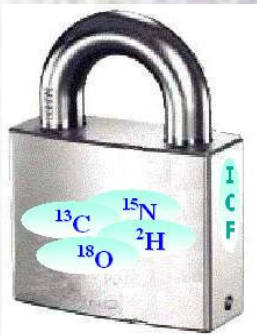
FORFAIT/PRODUIT

PRIX/KG



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Authentification des produits



Le cadenas isotopique est une invention protégée par un brevet en cours de validation

Avril 2006

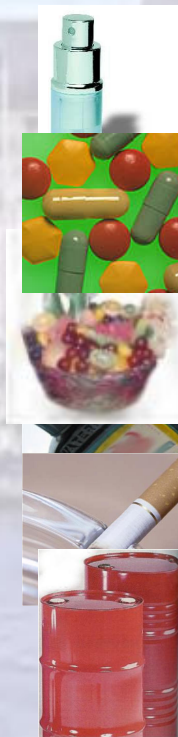
De la chimie fine à la synthèse isotopique, notre expérience au service de vos projets



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Les domaines d'application

- ❑ Parfums et cosmétiques
- ❑ Pharmacie
- ❑ Agro-alimentaire
- ❑ Encres
- ❑ Tabacs
- ❑ Préparations industrielles





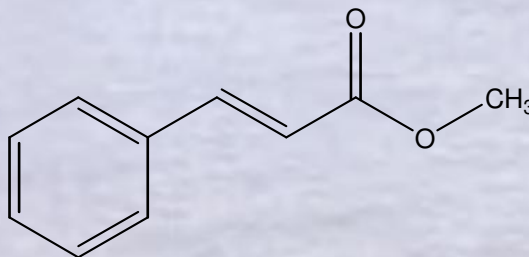
INNOVATION ET CHIMIE FINE

Exemple

Cadenas pour tabac

Identifier 1000kg de tabac parfumé avec 30kg d'arôme

Ethanol 96% V/V	0,27kg	Vanillin	0,75kg
gamma-Octalactone	0,075kg	Orange essential oil	0,030kg
Extract of Fenugrec	1,455kg	Sugar caramelised	3,45kg
1,2-propylene glycol USP/EP	10,5kg	Methyl cyclopentenolone	0,24kg
Water	2,4kg	Phenylacetic acid	1,2kg
Vinegar white wine 10%	0,15kg	Livèche oil	0,21kg
Sugar syrup at 81%	2,88kg	prune extract	3,9kg
Extract of cacao	2,205kg	Iso-Amylacetate	0,18kg
Methyl Cinnamate	0,105kg		





INNOVATION ET CHIMIE FINE

Exemple

Cadenas pour tabac

1000kg Tabac

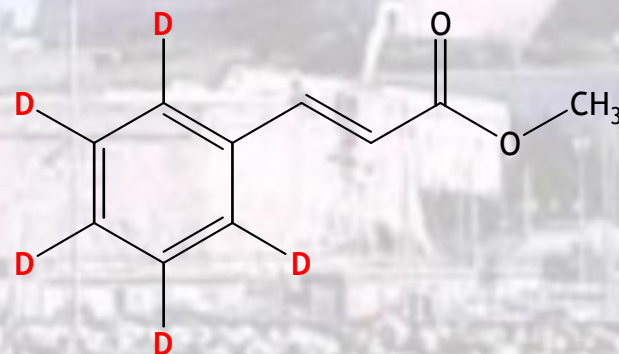
105g Cinnamate

1g mélange isotopique

0,10g

10%

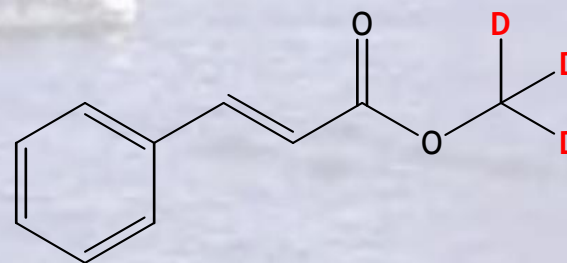
B



0,90 g

90%

S



Codage : 0%=A 5%=B 10%=C 15%=D 20%=E ...

**PADLOCK CODE
BS**



INNOVATION ET CHIMIE FINE

Nous contacter

Notre équipe est à votre disposition pour toute demande

INNOVATION ET CHIMIE FINE

6, rue Arthur Robert

04100 MANOSQUE

Tel : 33 4 92 87 04 00

Fax : 33 4 92 87 04 02

contact@innovchimie.com

www.innovchimie.com