



# LES PRODUITS DE LA RUCHE : NOUVELLES CONNAISSANCES ET PERSPECTIVES FUTURES POUR LA COMMERCIALISATION DE PRODUITS DIFFÉRENCIÉS

Science et apiculture

Etienne Bruneau CARI asbl



# Plan de l'exposé



- Les axes de développement des produits de la ruche
- Actualité
  - ▣ Les contaminants
  - ▣ Le dossier OGMs
- En pratique
  - ▣ Technologie du miel

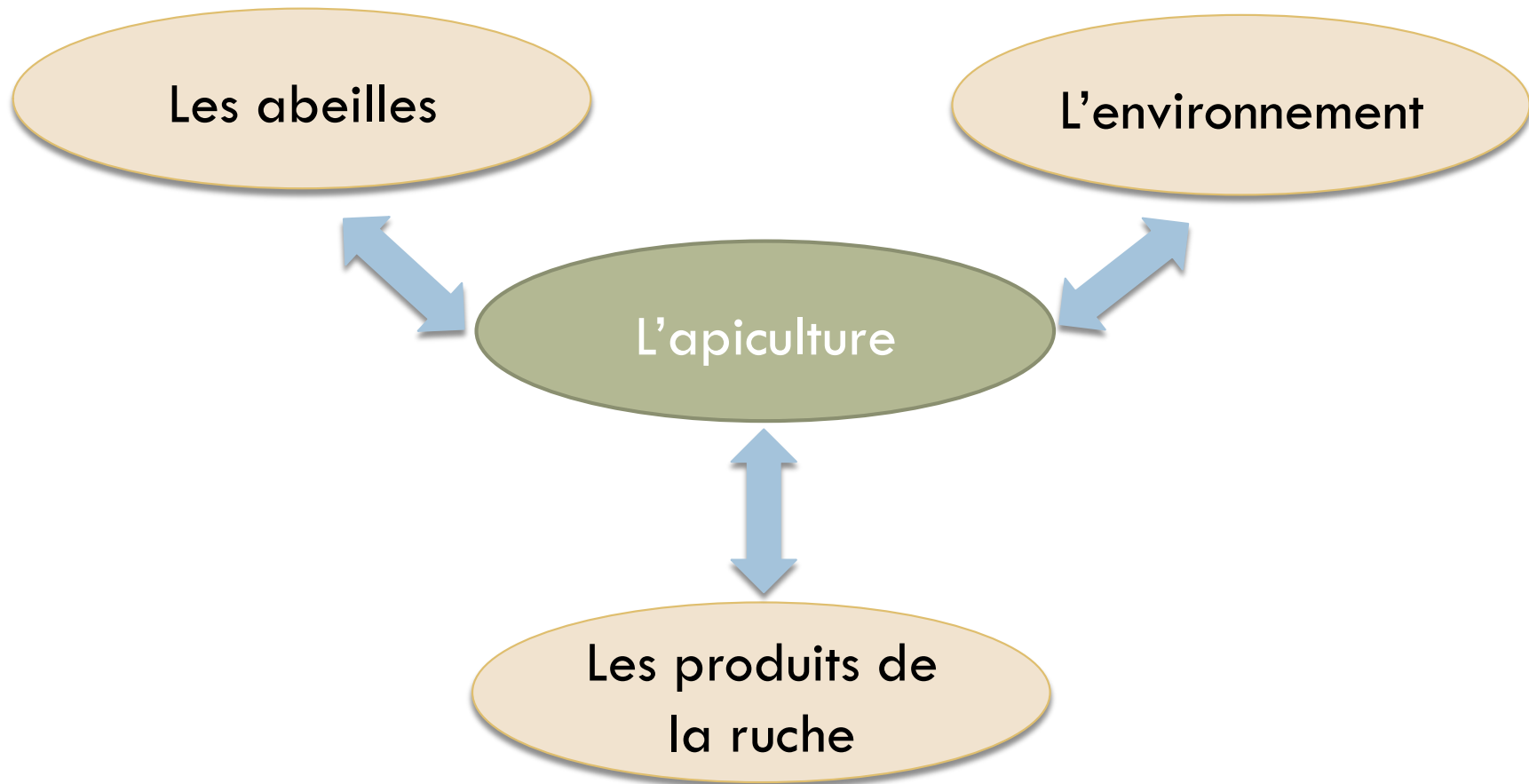


# Les axes de développement

Contexte

Les tendances

# Le contexte



# Les abeilles

## Contexte

- ❑ Animal = colonie d'abeilles
- ❑ Insecte social
- ❑ Animal sauvage
- ❑ Elevage environnemental



# L'environnement

## Contexte

- Environnement =
  - ▣ Paysage, zone de butinage
  - ▣ Climat
  - ▣ Les consommateurs des produits de la ruche
  - ▣ La législation, les règles internationales



# L'apiculture

## Contexte

- Travail en relation directe avec la nature

- Nécessite une bonne connaissance

  - ▣ De l'insecte social

  - ▣ De l'environnement

- Observer

  - => Comprendre

    - => Gérer

      - => Production alimentaire

      - => Pollinisation, élevage...



# Les produits de la ruche

## Contexte

- Les produits de la ruche
  - ▣ Miel
  - ▣ Pollen
  - ▣ Gelée royale
  - ▣ Cire
  - ▣ Propolis...
- Les produits d'élevage
- Les services de pollinisation



# Les tendances



## □ Les abeilles

### ▣ De plus en plus menacées

- Perte actuelle de leur immunité
- Pertes très importantes enregistrées

### ▣ Difficulté de trouver des races pures

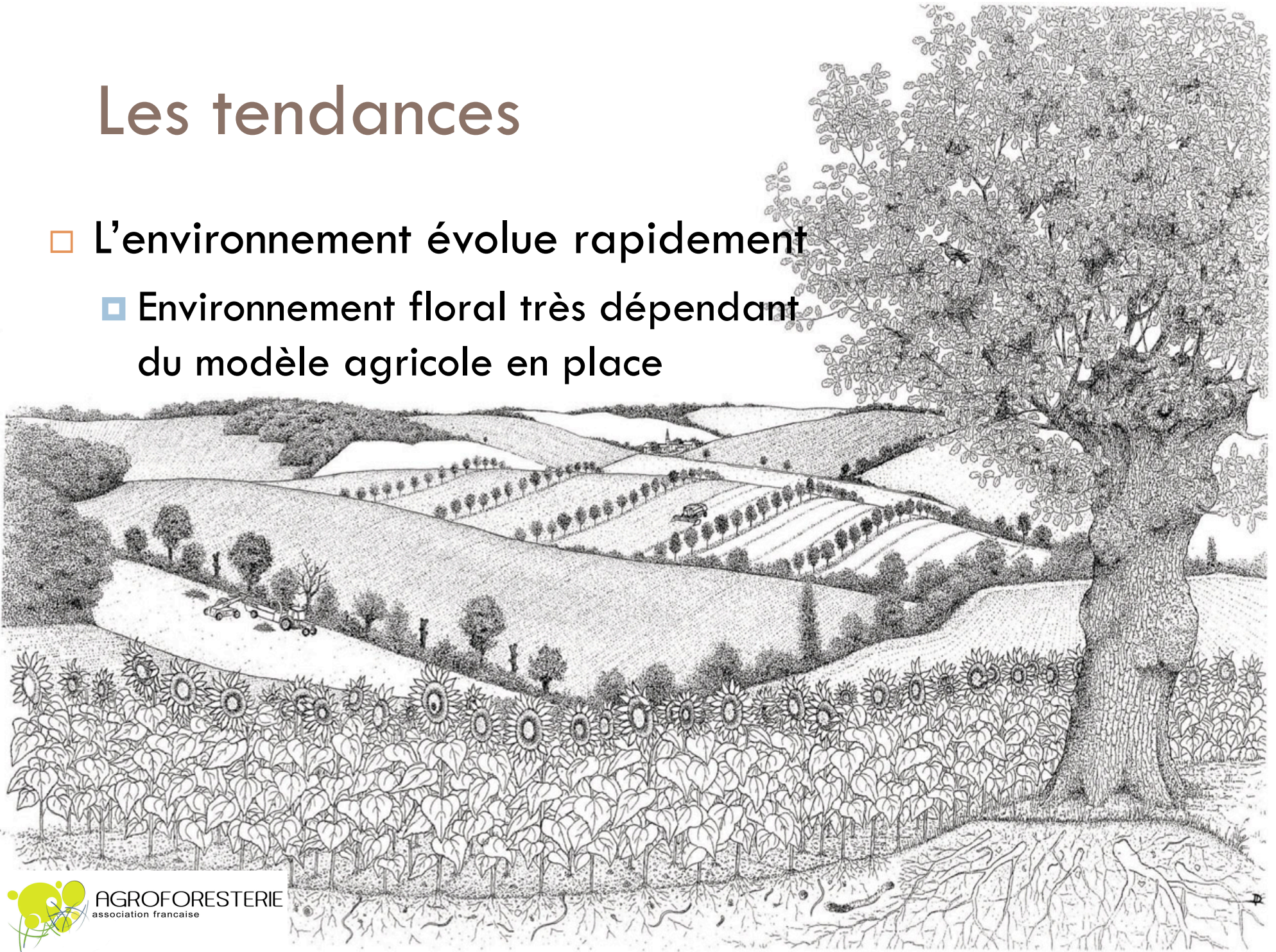
### ▣ Meilleure connaissance de leur génétique

### ▣ Marché de paquets d'abeilles international (UE)

### ▣ Marché des reines ouvert à tous pays sans le coléoptère des ruches et sans *tropilaelaps*

# Les tendances

- L'environnement évolue rapidement
  - ▣ Environnement floral très dépendant du modèle agricole en place



# Les tendances



- L'environnement évolue rapidement
  - ▣ Climat perturbé avec une augmentation des phénomènes extrêmes (sécheresses, T° extrêmes...)
  - ▣ Consommateurs
    - De plus en plus sensibilisés à la qualité hygiénique des produits et aux résidus de produits
    - Retour à la nature
  - ▣ Règles élaborées au niveau mondial (Codex) et de l'UE

# Les tendances

## □ L'environnement évolue rapidement

⇒ Accès rapide à l'information

⇒ Etat des colonies : développement des outils de contrôle – balances,  $T^{\circ}$ , sons...

⇒ Situation sanitaire : suivi des population de varroas (réseau sanitaire, monitoring...)

⇒ Données du marché : données accessibles sur les bases de données de l'UE, de la FAO, sur des sites spécialisés... - rien sur le marché interne de l'UE



# Les tendances



- L'environnement évolue rapidement
  - ▣ Bonne connaissance des ressources mellifères
    - Potentiel en pollen, nectar et propolis et conditions de leur production
    - Spécificités de la flore mellifère : qualités particulières (par ex pollen de saule pour soigner les yeux...)
    - Dangers spécifiques risque de concentration de toxiques...

# Les tendances



- L'apiculture doit pouvoir évoluer
- ⇒ Comment améliorer la viabilité des exploitations ?
- ⇒ Adaptabilité et souplesse des exploitations apicoles
- ⇒ Investissements limités et polyvalents
- ⇒ Travail en réseaux...
- ⇒ Utilisation de plus en plus fréquente de
  - Guide de bonnes pratiques apicoles
  - Labels de qualité : bio, IGP, AOP, qualité médicale

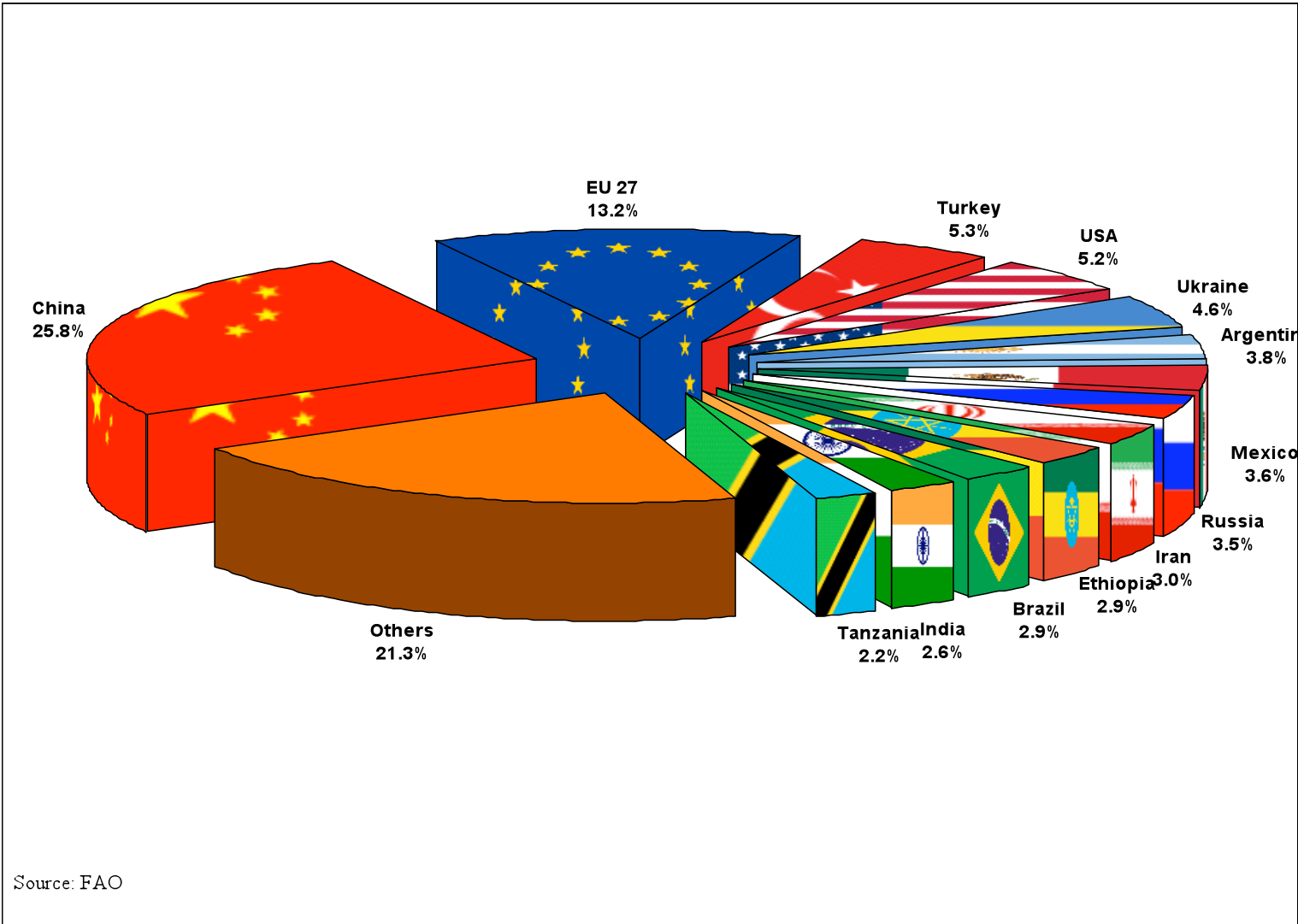
# Tendances



- Les produits de la ruche,
  - ▣ Un marché porteur
    - Image positive des produits
      - Naturels
      - Bien-être
      - Santé
    - Consommation en augmentation
  - ▣ Le marché du miel, le poids des importations

# Le contexte – le marché du miel

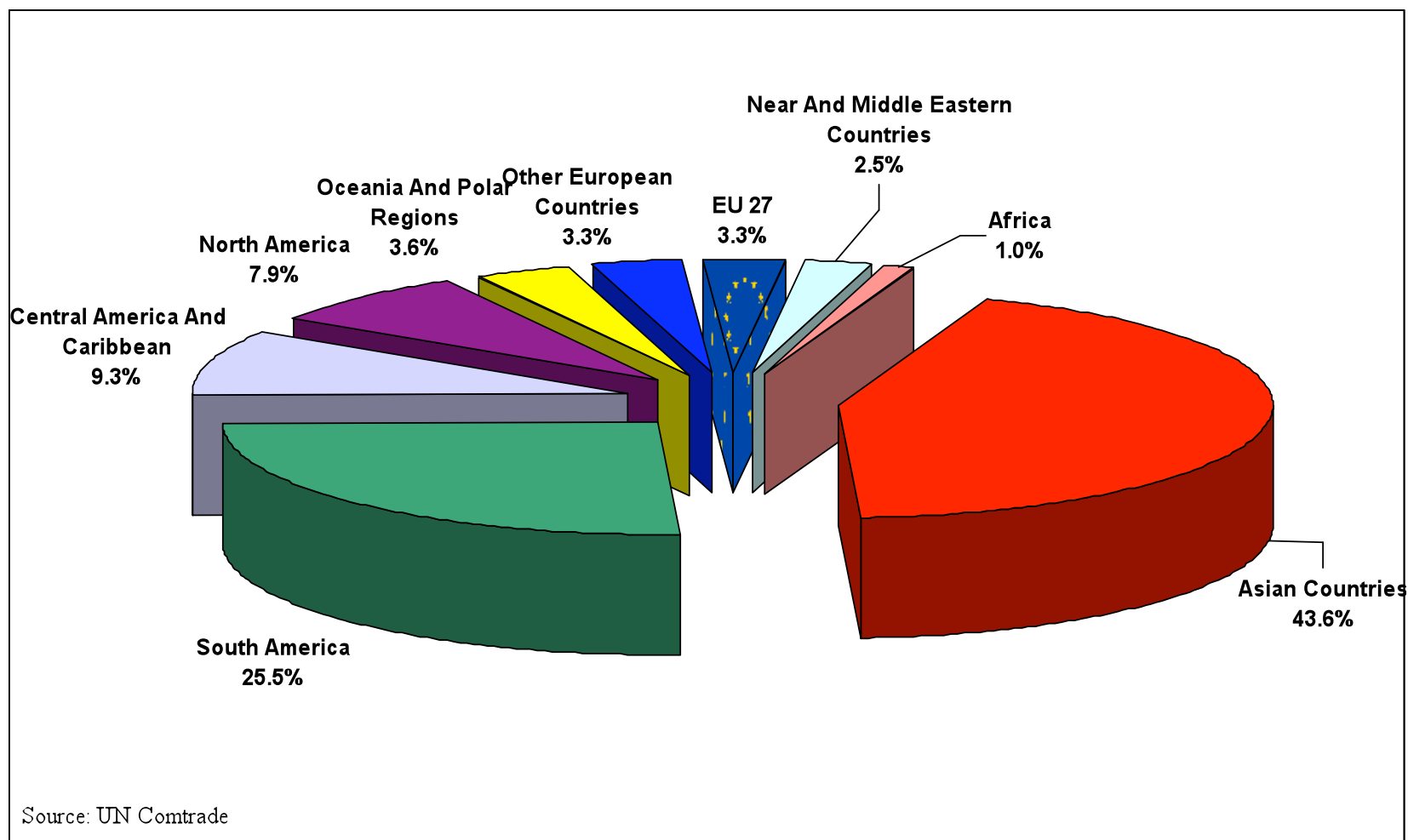
Production de miel répartie par pays en 2010





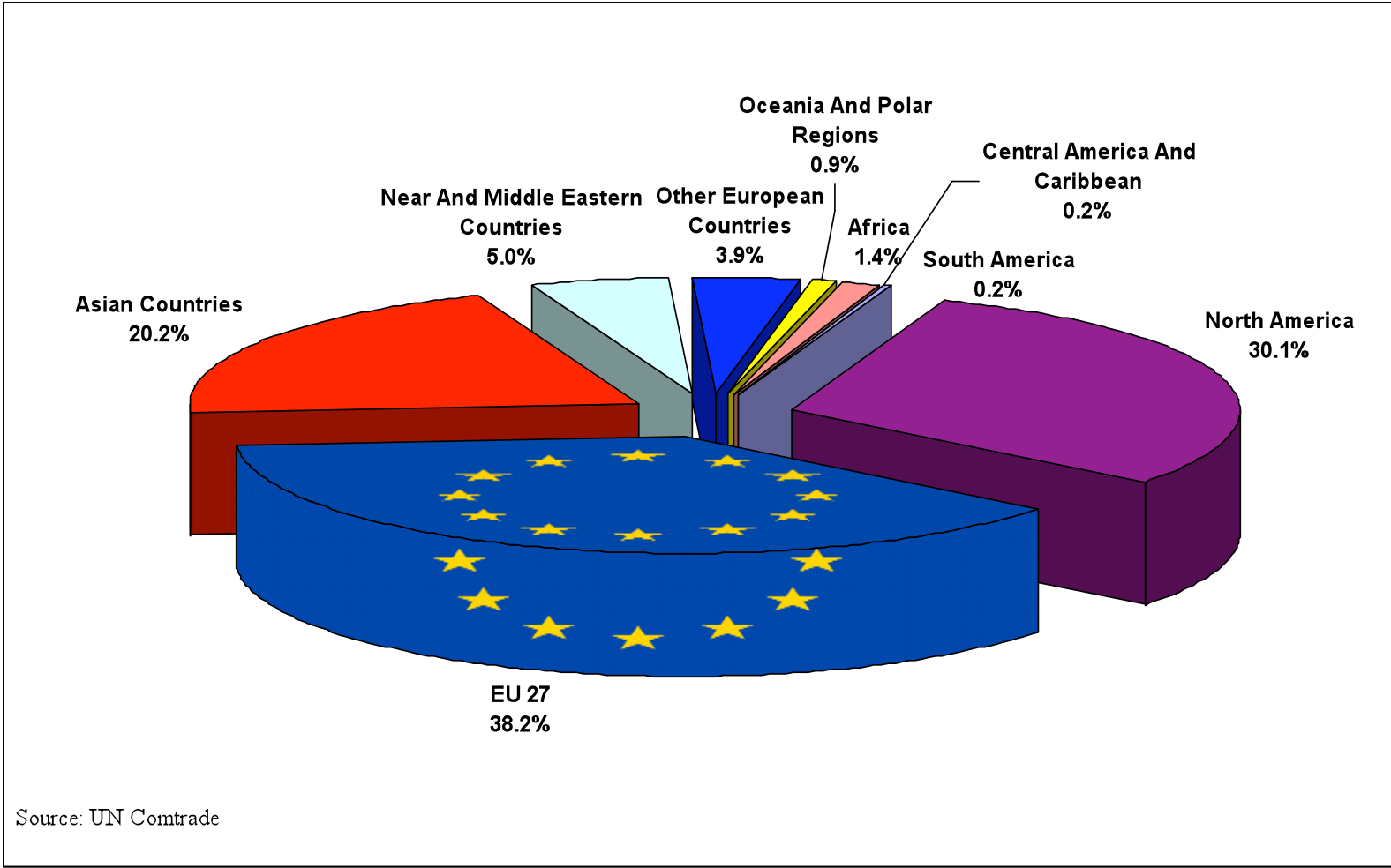
# Le contexte – le marché du miel

## Exportations de miel réparties par régions en 2010



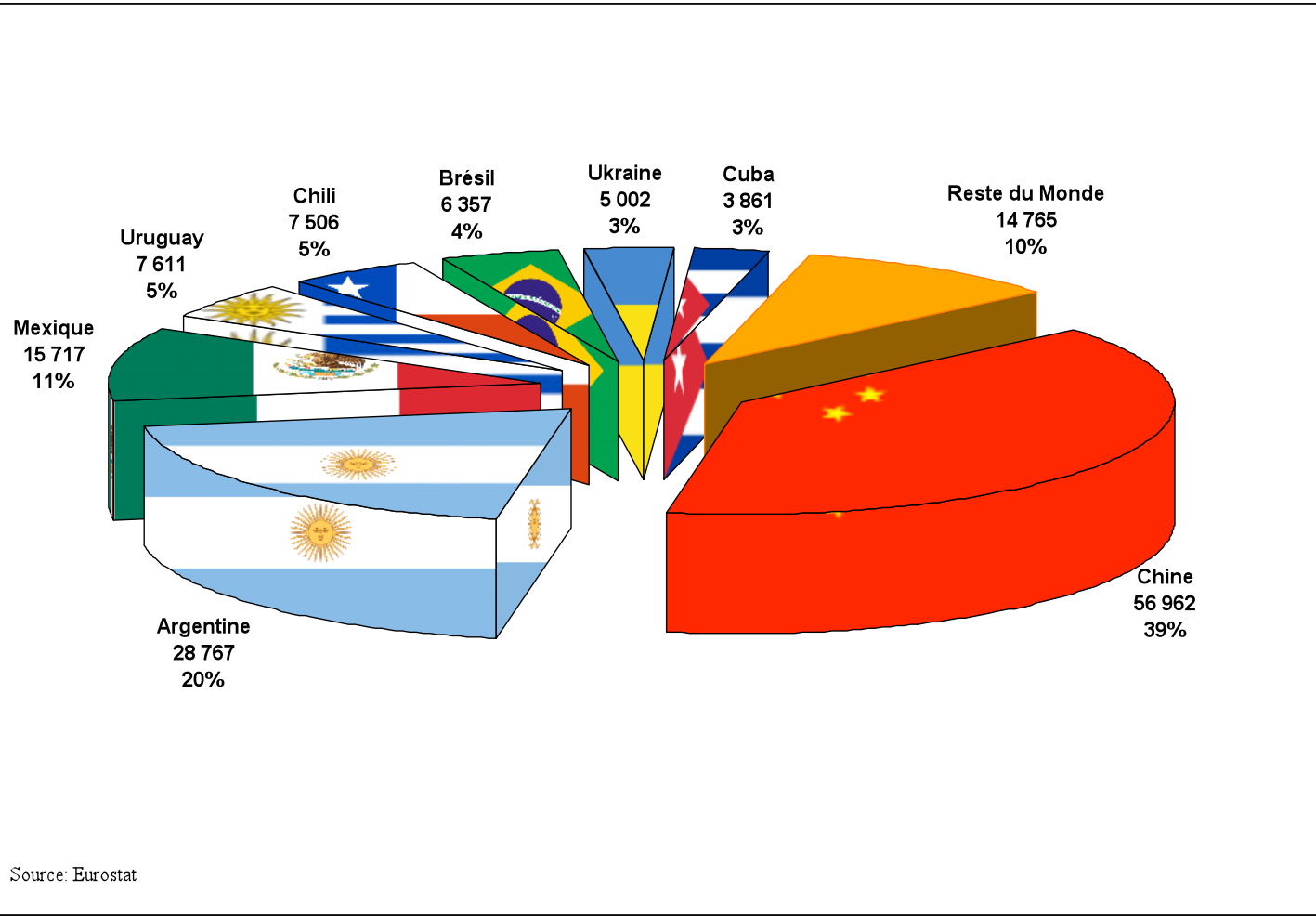
# Le contexte – le marché du miel

## Importations de miel par région en 2010



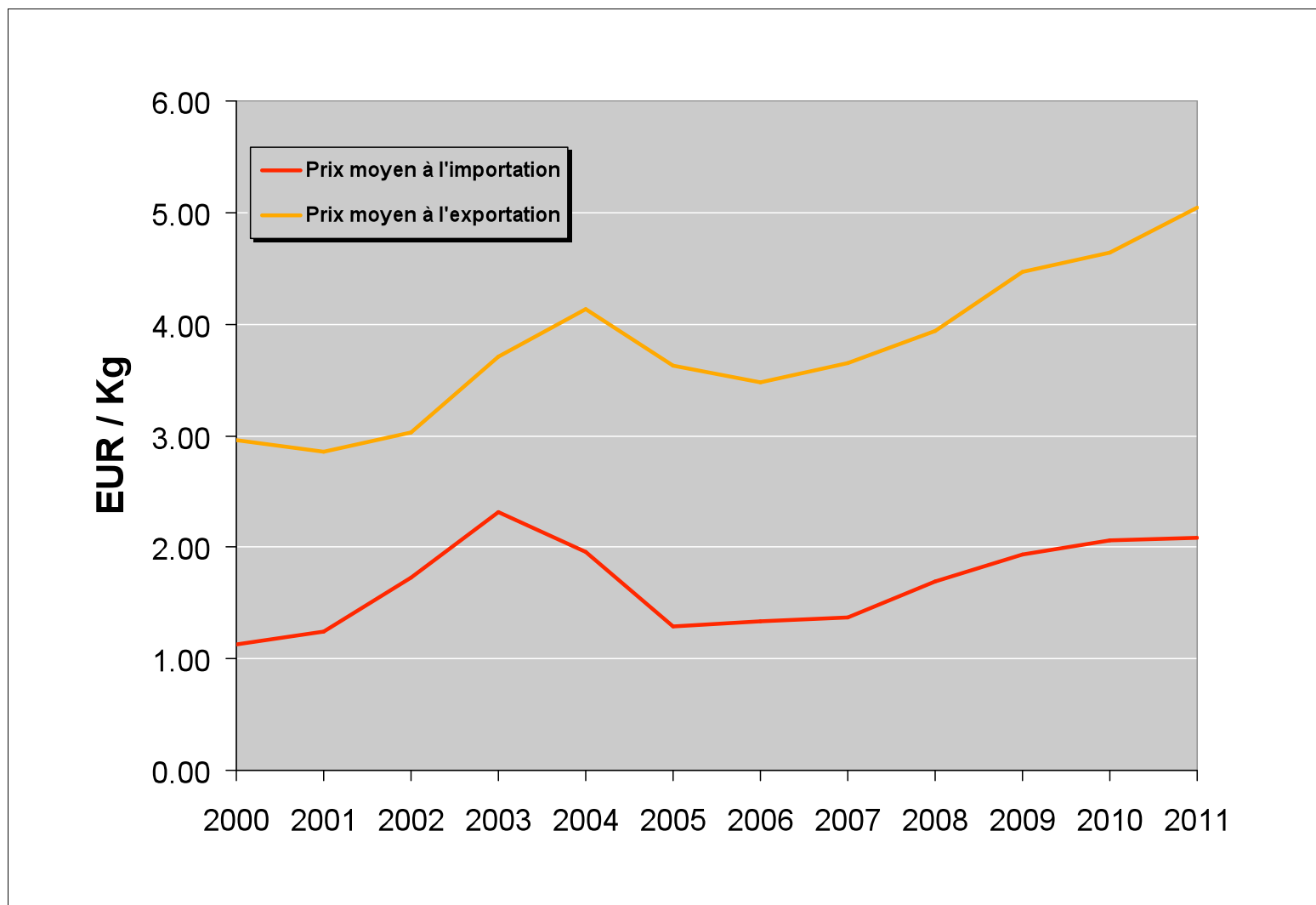
# Le contexte – le marché du miel

## Origine des importations de miel par pays en UE en 2011



# Le contexte – le marché du miel

## Prix moyens import – export



# Le contexte – le marché du miel

## Balance du marché du miel

	<b>Production Utilisable</b>	<b>Imports</b>	<b>Exports</b>	<b>Population</b>	<b>Consommation</b>		<b>Auto- suffisance</b>
	<b>(1000 t)</b>	<b>(1000 t)</b>	<b>(1000 t)</b>	<b>million</b>	<b>(1000 t)</b>	<b>(kg/hab)</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>2008</b>	<b>200</b>	<b>142</b>	<b>10</b>	<b>495</b>	<b>332</b>	<b>0,6</b>	<b>60,2</b>
<b>2009</b>	<b>203</b>	<b>137</b>	<b>9</b>	<b>499</b>	<b>331</b>	<b>0,6</b>	<b>61,3</b>
<b>2010</b>	<b>224</b>	<b>148</b>	<b>11</b>	<b>501</b>	<b>361</b>	<b>0,7</b>	<b>62,0</b>

# Tendances

- Les produits de la ruche
  - ▣ Compétition avec des produits de basse qualité
    - Volatilité des prix – difficilement prévisible sur le marché de gros (marché incertain, stockage ?)
    - Perte de rentabilité des exploitations
    - Difficulté d'investir
    - Intérêt de l'investissement qualité ?



# Les tendances

- Les produits de la ruche
  - ▣ Besoin de qualité certifiée
    - Besoins de techniques analytiques fiables, rapides et accessibles
      - Vérifier si les produits répondent bien aux critères légaux
      - Vérifier leur origine
      - Vérifier leur niveau de dégradation et/ou leur stabilité
      - Vérifier leurs propriétés spécifiques
    - Besoin de laboratoires fiable (accrédités) et de capacité suffisante pour fournir des résultats rapides



# Les tendances



- Les produits de la ruche
  - ▣ Bonne connaissance des produits :
    - Caractérisation au départ de critères de qualité
    - Préservation des qualités ; conditions, durée de vie...
    - Besoin de mettre en place une base de données avec des données validées sur des miels et autres produits de référence
  - ⇒ Valorisation
    - Origine botanique des produits : miels, pollens, propolis
    - Origine géographique spécifique



# Les tendances



- Les produits de la ruche
  - ▣ Mise en évidence des propriétés et des matières actives présentes dans les produits sur le plan du bien-être et de la santé sur base de produits très bien définis
    - ⇒ Permet d'augmenter la diversification de la production
    - ⇒ Permet d'améliorer la valeur marchande des produits
      - Sur base de la présence de constituants spécifiques assurant des propriétés particulières et recherchées : anti radicaux libres, antibiotique, régénératrice...

# Les tendances

- Les produits de la ruche
  - ▣ Nécessité d'avoir des définitions
  - ▣ Besoins de critères pour les contaminants
    - LMR pour les médicaments, pesticides, OGM...
    - Limite minimale de détection pour les laboratoires  $\neq 0$
    - Accréditation des analyses et des laboratoires



# Les tendances

- Les produits de la ruche
  - ▣ Traçabilité et contrôles
  - ▣ Les contrôles
    - Trouver les bons indicateurs
      - Pas seulement les critères légaux
      - Radio isotopes, pollens ou indicateurs d'origine, fermentation, spectre de sucres incohérent
    - Amélioration des techniques d'analyse
      - Pas trop coûteuses : utilisables en routine (kits...)
    - Renouvellement des techniques
      - Fréquente modification des fraudes
    - ...



# Les tendances

- Production de matériel biologique
  - ▣ Les besoins en abeilles augmentent tous les ans
  - ▣ Les échanges de matériel génétique prennent rarement en compte le patrimoine génétique
  - ▣ La connaissance du génome de l'abeille offre un nouvel outil pour les sélectionneurs



# Les tendances



- Production de matériel biologique
  - ▣ Besoin d'améliorer la tolérance vis-à-vis des pathogènes et plus particulièrement *Varroa destructor*
  - ▣ Besoin de produire plus de colonies à l'échelle locale
  - ▣ Généralisation de l'élevage
  - ▣ Maintien des races locales
- ⇒ mise en place d'une politique à large échelle avec un consensus des apiculteurs
- ▣ Développement de la production de gelée royale

# Tendances



## □ Matériel – mielleries

- Secteur où les recherches sont en nette diminution depuis plusieurs années
- Objectifs poursuivis par les fabricants ;
  - Respect des critères d'hygiène et de sécurité
  - Faciliter le travail des apiculteurs
- Objectifs à développer :
  - Développement de standards pour le matériel
  - Maintien des caractéristiques des produits durant le conditionnement le stockage et la vente

# Recherche de la qualité

- N'oublions pas,
- Nous voulons des produits
  - 'Propres'
  - 'Non dégradés'
  - 'Naturels'
  - 'Sains'



# Recherche de la qualité



- 'Propre'

- ▣ Les contaminants peuvent avoir des origines multiples :

- Traitements illégaux
    - Traitements non autorisés dans certains pays
    - Contaminations 'domestique' (matériel, techniques...)
    - Contaminations environnementale (pesticides...)



# Recherche de la qualité



- 'Propre'
  - ▣ Que faire ?
  - ▣ LMR claires et uniformes pour les produits de traitement
  - ▣ Développement et application de 'Guide de bonnes pratiques'
  - ▣ Utilisation de matériel de qualité alimentaire

# Recherche de la qualité



- 'Non dégradé'
  - ▣ On peut trouver sur le marché une série de dégradations due à l'âge ou aux mauvaises conditions de conservation
  - ▣ Nous avons besoin de compléments d'informations sur l'évolution de la gelée royale, le pollen, la propolis
  - ▣ On doit fixer des critères de qualité plus spécifiques
  - ▣ Besoin d'un matériel qui respecte les produits et de trouver de nouvelles techniques qui facilitent la conservation des produits

# Recherche de la qualité

Vitamines dans le pollen en pelotes	Min En $\mu\text{g}/\text{kg}$	Max En $\mu\text{g}/\text{kg}$	Perte à 42°C en %	Perte à 3à-35°C en %
Provitamine A	56,3	198,9	56,5	46,4
Vitamine C	273,9	560,3	8,1	4,1
Vitamine E	13,5	48,5	35,5	28,9

# Recherche de la qualité



- 'Naturel'
  - ▣ Par définition, le miel doit répondre à ce critère
  - ▣ On peut l'appliquer à tous les autres produits
    - Pour la gelée royale, peut-on accepter un nourrissage artificiel ?
  - ▣ Développement des produits biologiques
  - ▣ Ce marché lié aux produits naturels devrait se développer à l'avenir

# Recherche de la qualité



## □ 'Sain'

- ▣ Des critères de qualité doivent être fixés pour une utilisation en apithérapie
- ▣ Les produits doivent mieux être caractérisés sur cette base
- ▣ On doit mieux maîtriser les conditions de conservation...
- ▣ On devrait mettre en place des guide de bonnes pratiques apicoles basés sur cette qualité.

Un grand  
travail pour le  
futur

de l'abeille et  
des  
apiculteurs



# Situation des contaminants

Le contexte

Leur origine

La situation actuelle

# Le contexte



- Au cours de ces dernières années la majorité des contrôles ont été basés en UE sur :
  - Les médicaments vétérinaires
  - Les falsifications
- En UE, la plupart des problèmes viennent de l'utilisation d'antibiotiques interdits (2003 streptomycin, 2005 chloramphenicol, 2007 sulphonamides) mais la situation s'améliore : 26 notifications pour le miel et le gelée royale en 2007, 31 en 2008 et seulement 12 en 2009.



# Le contexte

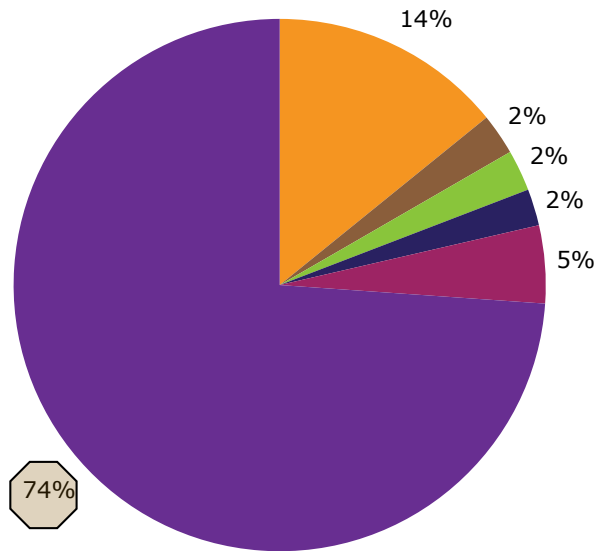
- Illustration en 2008 - Situation du miel et de la gelée royale (Alert notification EFSA)

□

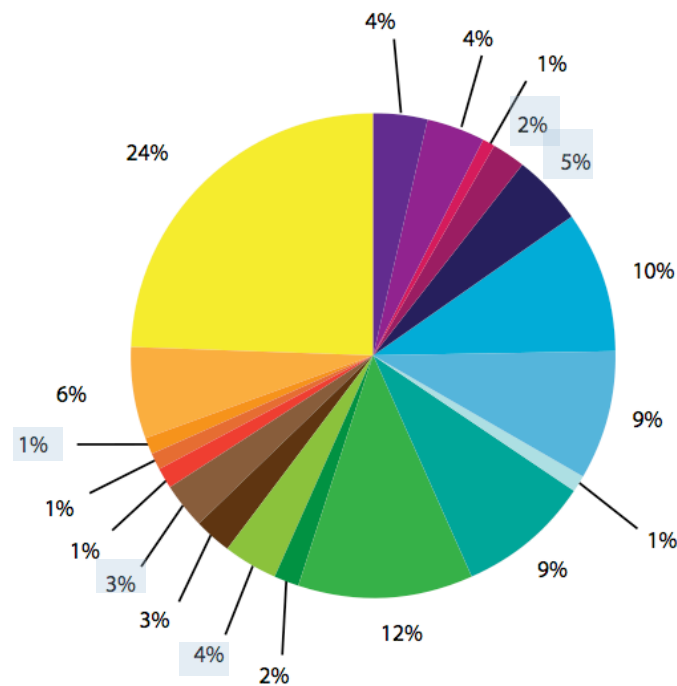
Hazard category	All food	Honey and Royal jelly
(potentially) pathogenic micro-organisms	452	
allergens	48	
bad or insufficient controls	64	6
biocontaminants	38	
biotoxins (other)	12	
composition	88	1
food additives	195	
foreign bodies	145	1
GMO / novel food	43	
heavy metals	211	
industrial contaminants	116	
microbiological contamination	61	
migration	121	
mycotoxins	931	
not determined / other	99	1
organoleptic aspects	63	
packaging defective / incorrect	31	2
parasitic infestation	39	
pesticide residues	178	
residues of veterinary medicinal products	105	31
<b>total</b>	<b>3132</b>	<b>42</b>

# Le contexte

**RAPID ALERT HONEY**



**2008 – ALERT NOTIFICATIONS BY IDENTIFIED RISK**



- (Potentially) pathogenic micro-organisms
- Allergens
- Bad or insufficient controls
- Biocontaminants
- Biotoxins
- Composition
- Food additives
- Foreign bodies
- GMO / novel food
- Heavy metals
- Industrial contaminants
- Microbiological contamination
- Migration
- Mycotoxins
- Not determined / other
- Packaging defective / incorrect
- Parasitic infestation
- Pesticide residues
- Residues of veterinary medicinal products

# Type de contaminant

---

- Pesticides
  - Produits vétérinaires
  - Produits phytosanitaires
- Alkaloides Pyrrolizidinique
- “OGM”
- Alimentation
- Contamination microbienne
- Hydrocarbones aromatique polycycliques (HAP)
- Métaux lourds
- Radioactivité

# Les contaminants dans les produits

## □ Pesticides

- 121 ≠ pesticides dans 887 échantillons de miel, cire et abeilles
  - 30 fongicides,
  - 17 herbicides
  - 16 pyréthrinoides parents,
  - 13 organophosphorés,
  - 4 carbamates,
  - 4 néonicotinoïdes,
  - 4 régulateur de croissance pour les insectes,
  - 3 cyclodiènes chlorés,
  - 3 organochlorés,
  - 1 formamidine,
  - 8 acaricides/insecticides,
  - 2 synergistes

# Les contaminants dans les produits

## □ Pesticides

### ▣ LMR fixées uniquement pour le miel en UE

- Miel 12/52 > LMR du miel
- Cire 27/52 > LMR du miel
- Pollen 29/52 > LMR du miel

### ▣ Détection/échantillon

- Moyenne de 6,2 pesticides
- 98 % des cires gaufrées sont contaminées :  
moyenne de 6 contaminants (max 39) - acaricides
- 98 Pesticides détectés dans le pollen (aussi des acaricides)

# Contaminants



## Alcaloïdes pyrrolizidiniques

- 200 alcaloïdes identifiés dans 13 familles de plantes.

Plusieurs d'entre-elles sont visitées par les abeilles

Plantes à alcaloïdes pyrrolizidiniques

Famille	Nom commun	Nom scientifique	alcaloïdes pyrrolizidiniques
BORAGINACEAE	Bourrache	<i>Borago officinalis</i> L.	lycopsamine, amabiline, supinine
	Consoude	<i>Symphytum officinale</i> L.	lycopsamine, intermédiaire, symphytine
ASTERACEAE	Tussilage	<i>Tussilago farfara</i> L.	senkirkine, sénécionine
	Eupatoire	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	échinatine, lycopsamine, intermédiaire, rindérine
	Séneçon de Jacob	<i>Senecio jacobaea</i> L.	esters de la rétronécine : jacobine, éruciflorine, sénéciphylline, sénécionine
	Séneçon commun	<i>Senecio vulgaris</i> L.	sénéciphylline, sénécionine, rétrorsine, spatioïdine, usaramine, intégerrimine

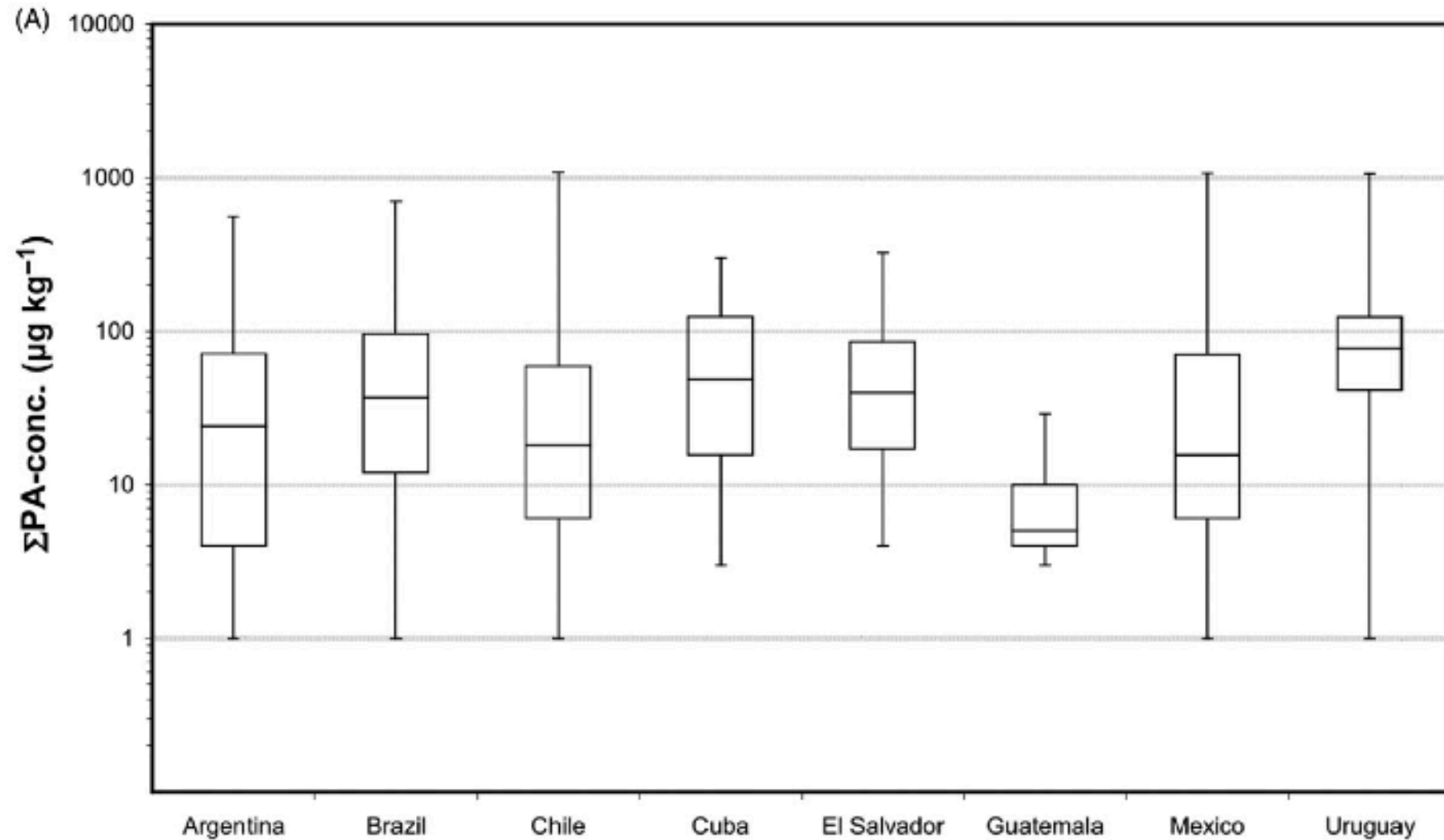
# Contaminants

## Alcaloïdes pyrrolizidiniques

- La plupart de ces substances sont mutagènes et induisent des tumeurs hépatiques.
- Ces substances peuvent se retrouver dans le pollen et de ce fait dans le miel (QSI 2010)
  - ▣ 65 % de 381 miels européens (moy 26 ; 1 – 225 µg/kg)
  - ▣ 68 % de 2839 miels d'Amérique centrale et du sud (moy 67 ; 1 – 1087 µg/kg)
  - ▣ 60 % des 119 pollens (moy 1.846 ; 1 – 37.855 µg/kg)
- Ces valeurs sous-évaluent probablement le contenu total en PA dans le miel car des alcaloïdes non identifiés ne sont pas quantifiés.

# Contaminants

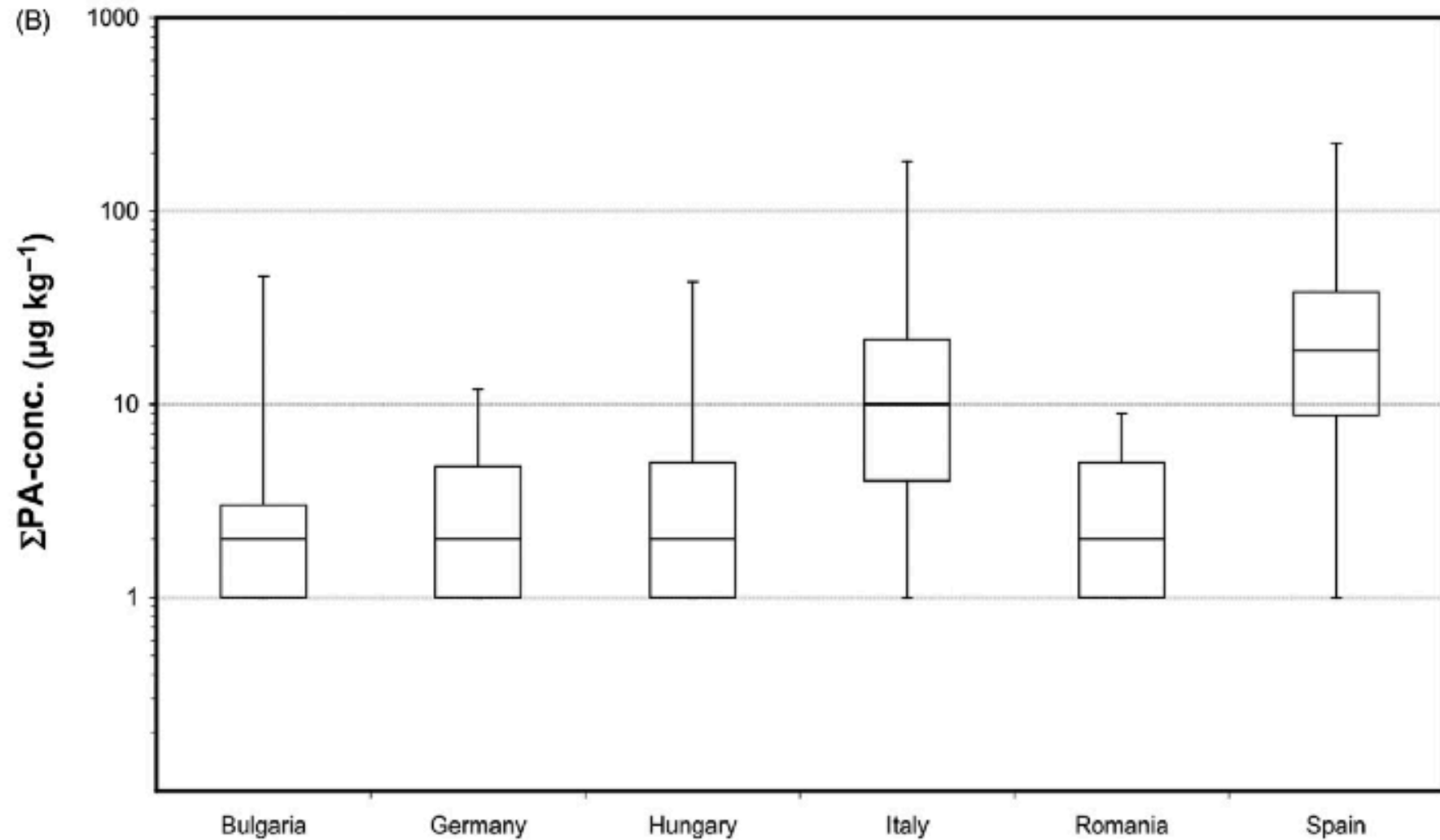
## Alcaloides pirrolizidínicos





# Contaminants

## Alcaloïdes pyrrolizidiniques



# Contaminants

## Alcaloïdes pyrrolizidiniques

- Pour les conditionneurs
  - ▣ Certains ont fixé des limites ( $<20\mu\text{g}/\text{kg}$ )
  - ▣ Il n'existe pas de consensus
- Pour le CODEX
  - ▣ Il faut éviter les zones à forte concentration de plantes susceptibles de produire ces PA : vipérines, bourrache, séneçon...
  - ▣ La filtration des pollens ne peut légalement pas être utilisée
- On doit relativiser le problème vu les quantités consommées



# Les contaminants dans les produits



- OGM

- ▣ Ce point sera développé par la suite.

# Les contaminants dans les produits

## □ Microbiologique

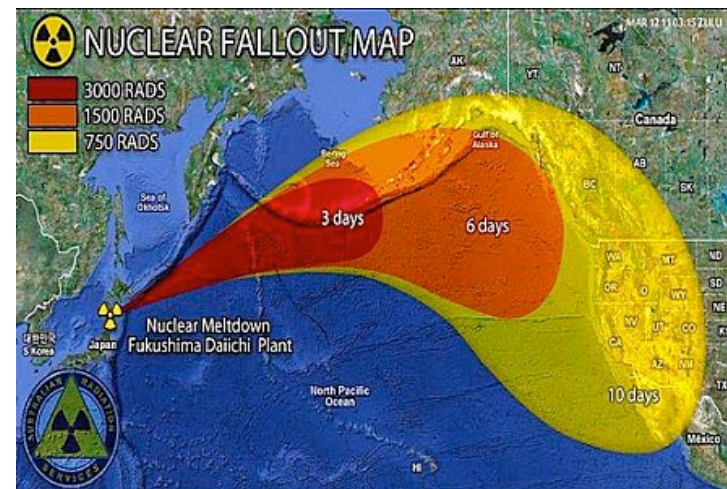
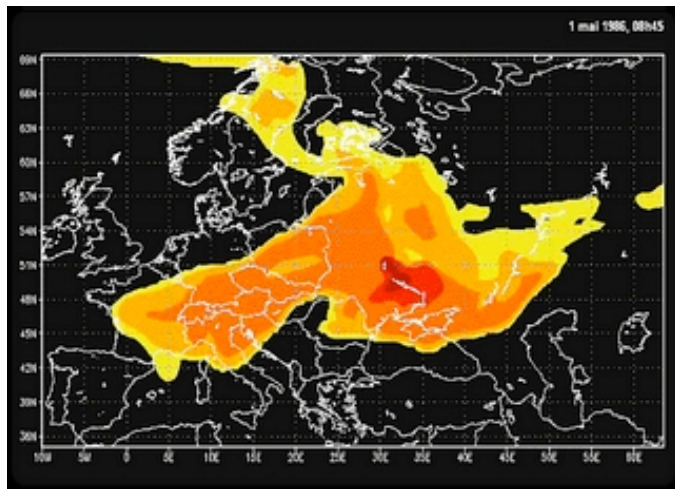
- Pollen : une série de champignons peuvent développer des aflatoxines ( $B_1$ ,  $B_2$ ) et des ochratoxines
  - *Penicilium verrucosum*, *Aspergillus niger*, *A. carbonarius*, *A. ochraceus*, *A. flavus*, *A. parasitius*, *Alternaria* spp
  - *Penicilium* spp prédominants
  - Cela peut constituer un réel danger si le pollen présente une humidité importante ( $> 6\%$ ).
- Miel : *Clostridium botulinum* peut être observé (7% miels finlandais et 16 % miels d'importation)

# Les contaminants dans les produits

- Hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP<sub>4</sub>) :
  - ▣ Le miel présente les teneurs les plus faibles (moyenne : 0,8 ppb max 5ppb)
  - ▣ Grande variabilité dans le pollen (moyenne : 7,1 ppb max 129 ppb)
  - ▣ Aucune donnée disponible pour la propolis
  - ▣ Dépend du contexte environnemental (industrie pétrochimique, ville...)

# Les contaminants dans les produits

- Radioactivité (LMR : 600 Bq/kg):
  - ▣ Problèmes après Tchernobil en 1986
  - ▣ Tous les produits de la ruche sont concernés
  - ▣ Pour le miel, ce sont les miels de bruyère qui présentaient les teneurs les plus élevées



# Les contaminants dans les produits

---

## □ Métaux lourds :

- ▣ Plomb (Pb) et cadmium (Cd) : principaux toxiques
  - Pb en régression principalement sur le pollen et la propolis
  - Cd peut être transporté par la plante => aussi nectar...
- ▣ Propolis : produit dans lequel on retrouve les niveaux de pollution les plus importants

# Les contaminants dans les produits

- Les fraudes liées à la falsification des miels par ajouts de sucres peuvent toucher un pourcentage significatif du marché.
- Leur détection est difficile et coûteuse :
  - ▣ Analyse microscopique : éléments de maïs...
  - ▣ Analyse de radio isotopes :  $C^{13}$   $C^{14}$  dont le rapport change en fonction de l'origine botanique (sirop de maïs)
  - ▣ Récupération de miels fermentés : laisse des trace de glycérol
  - ▣ Analyse à composantes multiples : grande base de données



# Les contaminants dans les produits

- Contamination par les sirops hydrolysés enzymatiquement ( $\beta$ fructofuranosidase : 1000 U/kg) – exemple tchèque

## **PRÜFAUFTRAG: Fremdenzymaktivität mittels Enzym-Test**

Analyt/en	Ergebnis	Einheit	Methode
$\beta$ -Fructofuranosidase Aktivität	128,2	units/kg	PM DE01.102 (a)
n.a.: nicht analysiert; n.n.: nicht nachweisbar < 20 units/ kg Honig;			
(a) : akkreditierte Methode. (na) : nicht akkreditierte Methode. Der Prüfbericht darf nur vollständig vervielfältigt werden. Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die dieser Untersuchung zugrundeliegende Probe.			

### **Beurteilung:**

Die Probe erfüllt nicht die Spezifikationen für unverfälschten Honig. Bei der vorliegenden Probe wurde die Aktivität des fremden Enzyms beta-Fructofuranosidase (Invertase) nachgewiesen. Dies deutet auf einen unerlaubten Zusatz von beta-Fructofuranosidase oder enzymatisch gewonnenem Invertzucker hin. Damit erfüllt die Probe nicht die Forderungen der Richtlinie 2001/110/EG vom 20. Dezember 2001 über Honig.

- Colorant « caramel » pour transformer des miels en miellats : exemple slovaque (11/26 miellats)

# Leur origine

## ▣ 4 étapes

■ Maintenance et choix du matériel

■ Conduite des ruches

■ Environnement des ruchers

■ Miellerie



# Leur origine



- Maintenance et choix du matériel
  - ▣ Contamination :
    - Ruches (peinture, plastique...), cadres,
    - **Cire : traitement, origine**
    - Air ambiant dans les locaux
    - Bâtiment non adapté, pas propre

# Leur origine



- Conduite des ruches et récolte des produits
  - ▣ Contamination par **médicaments vétérinaires**
  - ▣ Enfumoir
  - ▣ Adultération du miel par l'alimentation : **sucres...**
  - ▣ Microbiologique contamination par le sol pour le miel  
récolte de pollen trop humide
  - ▣ Utilisation de produits non alimentaires dans la ruche (ex  
Fabi spray)

# Leur origine



- Environnement des ruches
  - ▣ Les butineuses couvrent un rayon de 6 km (50 km<sup>2</sup>)
  - ▣ Elles peuvent récolter avec le nectar, le pollen et la propolis
    - Des pesticides
    - Des alcaloïdes pyrrolizidiniques
    - Du pollen GM
    - Des métaux lourds,
    - Des éléments radioactifs
    - ...

# Leur origine

## □ Miellerie

- Environnement non adapté aux produits alimentaires
  - Miel et propolis  $\neq$  pollen et gelée royale
- Utilisation de matériel non alimentaire
- Mauvais nettoyage,
- Produit non autorisé pour le nettoyage
- Eau non potable
- Le travailleur





# OGM ET Apiculture

- Introduction
- Qu'est-ce qu'un OGM ?
- Exemple des toxines Bt
- Voie(s) d'exposition des abeilles
- Effets des OGM sur les abeilles
- Décision de la Cour de Justice de l'UE
- Les questions
- Position des apiculteurs
- Situation actuelle





# Introduction



- Les OGMs sont au cœur d'un débat européen
- La grande majorité des consommateurs européens ne désirent pas en consommer
- 80 % du bétail est alimenté au départ d'OGMs
- Pour l'alimentation humaine, on applique la tolérance de 0,9 % (0,1 % pour les produits bio) pour les OGMs agréés.
- Pour les OGMs non autorisés, la tolérance 0 est appliquée.

# Introduction



- Les produits de la ruche sont toutes des productions animales : miel, pollen, gelée royale, propolis, cire.
- S'il n'y a pas de transformation du code génétique, la dérogation de non étiquetage appliquée au niveau des productions animales ne s'applique pas.
- OGM = Menace par rapport à l'image des produits de la ruche
  - ▣ Produits « naturels »
  - ▣ Produits « santé »

# Qu'est-ce qu'un OGM ?



- Organisme génétiquement modifié = « organisme, à l'exception des êtres humains, dont le matériel génétique a été modifié d'une manière qui ne s'effectue pas naturellement par multiplication et/ou par recombinaison naturelle » (dir 2001 /18/EC)
- Technique de « génie génétique » : un (ou plusieurs) « événement(s) » de transformation génétique
- ⇒ Permet d'introduire ainsi un ou plusieurs nouveaux caractères dans un organisme, à condition que le(s) gène(s) impliqué(s) soi(en)t connu(s).

# Qu'est-ce qu'un OGM ?



- Les séquences porteuses du gène génétiquement transformé commencent par un promoteur
- Plus de 90 % des OGMs débutent leur séquence par un même promoteur :
  - ⇒ utilisé pour détecter les OGMs
  - présent à l'état naturel dans certains colzas (maladie)
    - ⇒ Faux positifs
    - ⇒ Analyses complémentaires

# Utilisation d'un OGM

- Caractères d'intérêt agronomique

- ▣ Herbicide-tolérant (61%)

- ▣ Insecte-résistant (17%)

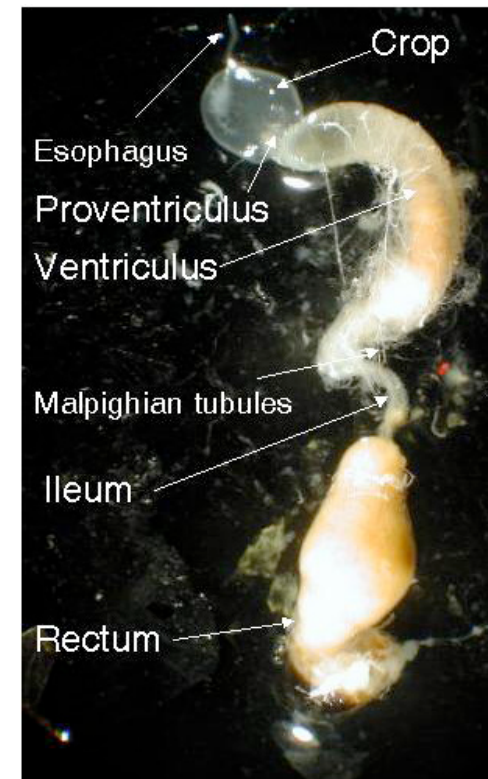
- ▣ Herbicide-tolérant et insecte-résistant : « stacked events » ou « événements multiples » (22%) : de + en + développés



# Utilisation d'un OGM

## Insecte-résistants : action sur le système digestif

- Perturbation des membranes du tube digestif par des protéines insecticides spécifiques de récepteurs digestifs
  - ▣ Toxines Bt
  - ▣ Lectines
- Perturbation de la digestion par des protéines inhibitrices
  - ▣ Inhibiteurs de protéases (PI)
  - ▣ Inhibiteurs d'  $\alpha$ -amylase



# Exemple des toxines Bt



- Bt pour *Bacillus thuringiensis*
  - ▣ Bactérie du sol
  - ▣ Inclusions cristallines contenant des protéines insecticides (toxines Cry)
  - ▣ Produit des protoxines nécessitant une activation en plusieurs étapes pour être activées en toxines Cry
  - ▣ Mécanisme d'activation
    - spécificité pour un groupe d'insectes
      - ex : Cry1Ab → Lépidoptères

# Exemple des toxines Bt



- Isolement du(des) gène(s) codant pour les toxines Cry
- Insertion de séquences tronquées dans la plante, sous le contrôle d'un promoteur
- plante produit la(les) toxine(s) Bt
  - ▣ à concentration élevée : ↑ ° exposition
  - ▣ dans toute la plante : ↑ ° exposition
  - ▣ durant toute la vie de la plante : ↑ ° exposition
  - ▣ sous forme pré-activée : ↓ ° spécificité



# Voie(s) d'exposition des abeilles

- Pollen +++
- Nectar ?
- Miellat ?
- Résines, gommés ?
- Guttation ?
- Alimentation avec des protéines OGMs +
- ⇒ Comment ? Combien ?



# Effets des OGM sur les abeilles

## □ Effets directs

- Peu mis en évidence

- Effets sublétaux

  - (comportement alimentaire, butinage)

- Transfert horizontal de gènes vers des bactéries de l'intestin (signalé)

## □ Effets indirects

- Changement de phénotype des plantes (physiologie, biochimie, morphologie)

- Perte de la flore mellifère suite à l'utilisation d'herbicides (ex. Argentine)



# Cour de Justice de l'Union Européenne

- Dossier Karl Heinz Bablok
  - ▣ Ruches à proximité de champs de maïs OGM
  - ▣ Retrouve du pollen GM dans le miel
  - ▣ Destruction du miel
  - ▣ Porte l'affaire devant la Haute Cour administrative bavaroise
  - ▣ Affaire transmise à la CJUE
  - ▣ Avis de la CJUE le 6 septembre 2011 (C-442/09)



# Cour de Justice de l'Union Européenne


L'avis sur base du Règlement N°1829/2003

- Le pollen n'est pas un OGM (plus de capacité reproductive) mais bien « produit à partir d'un OGM »
- Les produits tels que le miel et les compléments alimentaires contenant le pollen cité ci-dessus constituent des aliments contenant des ingrédients « produits à partir d'OGM », indépendamment du fait que la contamination par la substance en question ait été intentionnelle ou accidentelle



# Cour de Justice de l'Union Européenne

## L'avis

- Indépendamment d'une introduction intentionnelle ou accidentelle du pollen dans les produits alimentaires
-  □ Tout pollen non autorisé (ex: MON810) et tout produit de la ruche contenant ce pollen est illégal et doit être détruit
- ⇒ Autorisation spécifique pour le pollen pour utilisation dans l'alimentation humaine : pour tous OGM autorisés avant l'entrée en vigueur du Règlement N°1829/2003



# Cour de Justice de l'Union Européenne

L'avis (Règlement (CE) n°1829/2003)

- Imposition de mesures d'étiquetage :
  - ▣ Toute denrée alimentaire produite à partir d'OGM ou contenant des ingrédients produits à partir de tels organismes doivent être étiquetés.
  - ▣ Etiquetage non applicable aux « denrées alimentaires renfermant un matériel contenant des OGM, consistant en de tels organismes ou produit à partir de tels organismes dans une proportion n'excédant pas 0,9 % de chaque ingrédient, à condition que cette présence soit fortuite ou techniquement inévitable »



# Les premières questions



- Existe-t-il un risque alimentaire ?
- Statut du pollen dans le miel
  - ▣ Directive Miel => pollen considéré comme un constituant
  - ▣ L'avis de la CJUE => pollen à considérer comme un ingrédient
    - ⇒ si > 0,9 % du pollen (de la même espèce ou total ?)
    - ⇒ Étiquetage “produit à partir d’OGM”

# Les premières questions



- Les paramètres d'analyse : aucune accréditation
- Localisation des risques (champs et distances) ?
- Qui va payer les analyses ?
- Mesures de coexistence pour l'apiculture ?
  - ▣ En cas de perte de valeur ou de destruction, qui va payer ?



# Point de vue de la Coordination



- Pollen = constituant naturel du miel, dont la présence dans celui-ci n'est pas maîtrisable
- Miel = pas le seul produit de la ruche susceptible de contenir des produits GM
- Présence d'OGM dans les produits de la ruche : non acceptable
- Conséquences socio-économiques majeures de la dissémination d'OGM pour le secteur apicole
- Mesures de coexistence avec l'apiculture non existantes, contamination à long terme non prise en compte
- Evaluation de risques incomplète et insuffisante pour l'abeille, d'autant plus que le pollen entrerait maintenant complètement dans le cadre de la législation OGM

# Point de vue de la Coordination



- ⇒ Trop de manques pour assurer que la mise en culture / l'expérimentation d'OGM ne peut avoir de conséquences sur les abeilles et la filière apicole
- ⇒ Interdiction préventive de la mise en culture d'OGM non autorisés pour le pollen (MON810) et insuffisamment évalués
- ⇒ Clarification du statut du pollen, des mesures de coexistence, des méthodes de détection et de compensation
- ⇒ Révision des lignes guides des dossiers d'autorisation sur l'évaluation des risques pour l'abeille du pollen produit à partir d'OGM

- Pouvoir continuer à offrir des produits de la ruche aux consommateurs qui ne désirent pas consommer des produits contenant des OGM
- Prendre en compte le pollen dans les demandes d'autorisation et ne pas autoriser les OGM selon des procédures accélérées
- Les analyses doivent être fiables : labo et modes opératoires accrédités. Prendre en compte les faux positifs

- Comme certains pollens peuvent être transmis par le vent, on ne peut garantir l'absence de pollen GM  
=> mettre en place un seuil d'action  $\neq$  tolérance 0
- Monitoring européen qualitatif et quantitatif des miels pour rassurer le marché et éviter des contrôles aux apiculteurs
- L'ultrafiltration ne peut être utilisée pour enlever des pollens GM
- Il faut clarifier le statut du pollen dans le miel

- Coexistence :
  - ▣ Connaissance des zones à risque de contamination par les apiculteurs (localisation des parcelles OGM)
  - ▣ Mesures de coexistence établies sur des bases scientifiques en tenant compte des spécificités des abeilles, des produits et des espèces florales
  - ▣ Zones d'analyses systématiques établies sur bases scientifiques
  - ▣ Tous les frais liés aux analyses et aux pertes de valeur éventuelles doivent être pris en charge par un fond européen

# La Commission

## □ Les pistes analysées

### ▣ MON 810

- La Commission a demandé à Monsanto de rentrer un dossier pour le pollen du MON 810
- La Commission ne peut pas l'imposer !!!
- Ce dossier n'est toujours pas arrivé – imminent ??? – manque d'intérêt de la firme - risque juridique ???
- S'il arrive, le délais administratif minimum est de 9 à 10 mois
- ⇒ pas d'agrément avant 2013
- ⇒ Sans cet agrément, tout produit qui contient du pollen MON 810 est interdit à la consommation
- ⇒ Problème socio-économique pour la filière apicole et dérivés

# La Commission



## □ Les réponses

- ▣ Rapport de l'EFSA sur le MON 810 : pas de différence entre le pollen de maïs MON 810 et les pollens de maïs non OGM.
- ▣ En cas d'ingrédient, le % de 0,9 % doit être calculé sur base de l'ensemble de la masse des pollens
- ▣ Conseil aux Etats membres de ne pas réaliser d'analyses tant que les méthodes ne seront pas accréditées

# La Commission



## □ Les analyses

- Echantillonnage – complexe et va dépendre du seuil de détection souhaité
- Extraction du pollen : en cours de validation
- Détermination de l'OGM : maîtrisé
- Détermination d'un pourcentage : très difficile – non maîtrisé – demande plusieurs méthodes (analyse pollinique et PCR)



# La Commission

## □ Les pistes analysées

### ▣ Application de l'arrêt de la CJUE

⇒ Mise en conformité de la directive miel

⇒ Pollen = ingrédient

⇒ Etiquetage avec une liste d'ingrédients : pollen + miel !

⇒ MIEL = Miel + Pollen ?!



# La Commission

## □ Les pistes analysées

### ▣ Modification d'une législation

#### ■ OGM (1829/2003)

- Irréaliste

#### ■ OGM nouveau texte (2013 ou 2014)

- Irréaliste

#### ■ Directive miel

- Oui mais pollen = constituant ou ingrédient ?
- Codécision nécessaire
- Prévoir au moins deux ans

# La Commission

- Les pistes analysées
  - ▣ Si miel = constituant
    - ⇒ Calcul de 0,9 % sur la masse du produit
    - ⇒ Solution pour les pollens agréés dans le miel
    - ⇒ Validité pour les pollens récoltés sur des plantes produisant également du nectar ?  
(> 0,9 % du produit provenant d'une culture OGM et produit animal sans dégradation du code génétique)  
Comment évaluer ce pourcentage ?
    - ⇒ Pas une solution pour le pollen en pelote
    - ⇒ ? Pour les autres produits apicoles vu qu'ils n'ont pas de définition.

# La Commission



## □ Les pistes analysées

### ▣ La coexistence

- Demande d'analyser l'impact de l'avis de la CJUE sur les mesures de coexistence pour l'apiculture
- Un bureau espagnol (Séville) est chargé de faire un rapport sur le sujet pour la fin du 2<sup>e</sup> trimestre
- La Commission ne peut pas aller plus loin que proposer aux Etats membres des « lignes directrices ». Ce sujet est de compétence nationale (régionale)

# Situation sur le terrain



- 1 10.000 ha de cultures OGM dans l'UE
- Principalement en Espagne (+ Tch, Rou, Por...)
- Deux cultures autorisées : MON 810 et Amflora (pomme de terre)
- Une vingtaine d'agrément pour l'alimentation (FEED et FOOD) dont les OGM cultivés en Amérique du Sud

# Situation sur le terrain

- Impact économique :

- ▣ En Espagne

- ⇒ Demande d'analyses pour fournir les acheteurs étrangers (D)

- ⇒ Baisse importante des exportations vers les autres pays de l'UE

- ⇒ Baisse des prix =  $\pm 0,30 - 0,35$  €/kg

- ⇒ Rachat par les conditionneurs espagnols car basse production (liée à la sécheresse) prévisible l'an prochain.

# Situation sur le terrain

## □ Impact économique

### ▣ Amérique du sud

⇒ Forte baisse des exportations vers l'UE ( $\Delta$  2010 – 2011)

⇒ Argentine : Oct. Nov. Déc. : -33,2; -16,9; -10,3 %

⇒ Brésil : Oct. Nov. Déc. : -20,3; -14,6; -51,8 %

⇒ Déplacement du marché vers les USA et le Canada qui n'accorde pas d'importance à la présence d'OGMs.

# Situation sur le terrain

## □ Impact économique

### ▣ Chine

- ⇒ Augmentation très importante du marché :
- ⇒ Oct. Nov. Déc. : +14,8 %; + 12,7 %; + 16,29 %
- ⇒ Prix inférieurs d'un euro au restant du marché (1,34 €)
- ⇒ Pas d'OGMs retrouvés dans les miels ! Pourtant présence de cultures d'OGM non autorisées dans l'UE
- ⇒ Ultrafiltration suspectée ou ...???



# Conclusion



- Décision de la CJUE : met en évidence de nombreuses lacunes/contradictions réglementaires et pratiques
- Remet en question la possibilité de coexistence de cultures/expérimentation OGM avec l'apiculture et l'agriculture (conventionnelle, biologique)
- Deux dossiers qui demandent une approche différente :
  - URGENT : MON 810
  - OGMs agréés

[www.cari.be](http://www.cari.be)

[www.facebook.com/  
CARlasbl](https://www.facebook.com/CARlasbl)

[https://  
twitter.com/  
#!/CARlasbl](https://twitter.com/#!/CARlasbl)





# Conditionnement du miel

Contexte

La cristallisation

La fermeté

Le matériel

La fonte

# Contexte



- Tous les miels cristallisent naturellement
- La cristallisation naturelle ne garanti pas une 'bonne' cristallisation
- La structure de certains miel est très ferme et rend leur consommation difficile
- Certains miel développent des marbrures le long des parois
- D'autres présentent de petits défauts comme un manque d'homogénéité, des petites bulles...

# Contexte



- Aujourd'hui, de plus en plus de consommateurs désirent un miel
  - ▣ bien homogène
  - ▣ à fine cristallisation
  - ▣ relativement onctueux
- De nombreux miels ne correspondent pas à cette demande :
  - ▣ Cristallisation trop grossière
  - ▣ Miel trop ferme

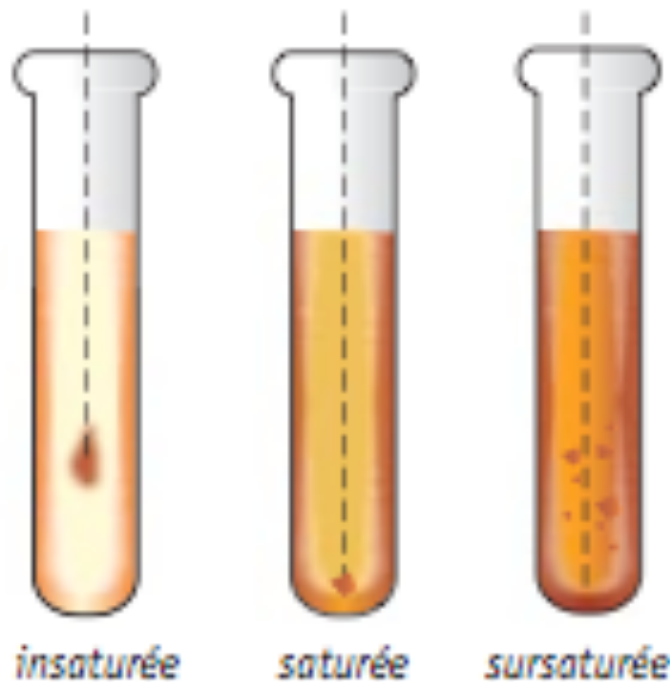
# Contexte



- Pour atteindre cet objectif, il faut travailler sur deux éléments :
  - ▣ La grosseur des cristaux
  - ▣ La fermeté du produit
- Le travail va dépendre des conditions d'environnement :
  - ▣ Volume à traiter
  - ▣ Matériel disponible
  - ▣ Capacité de gérer la température des locaux

# Cristallisation

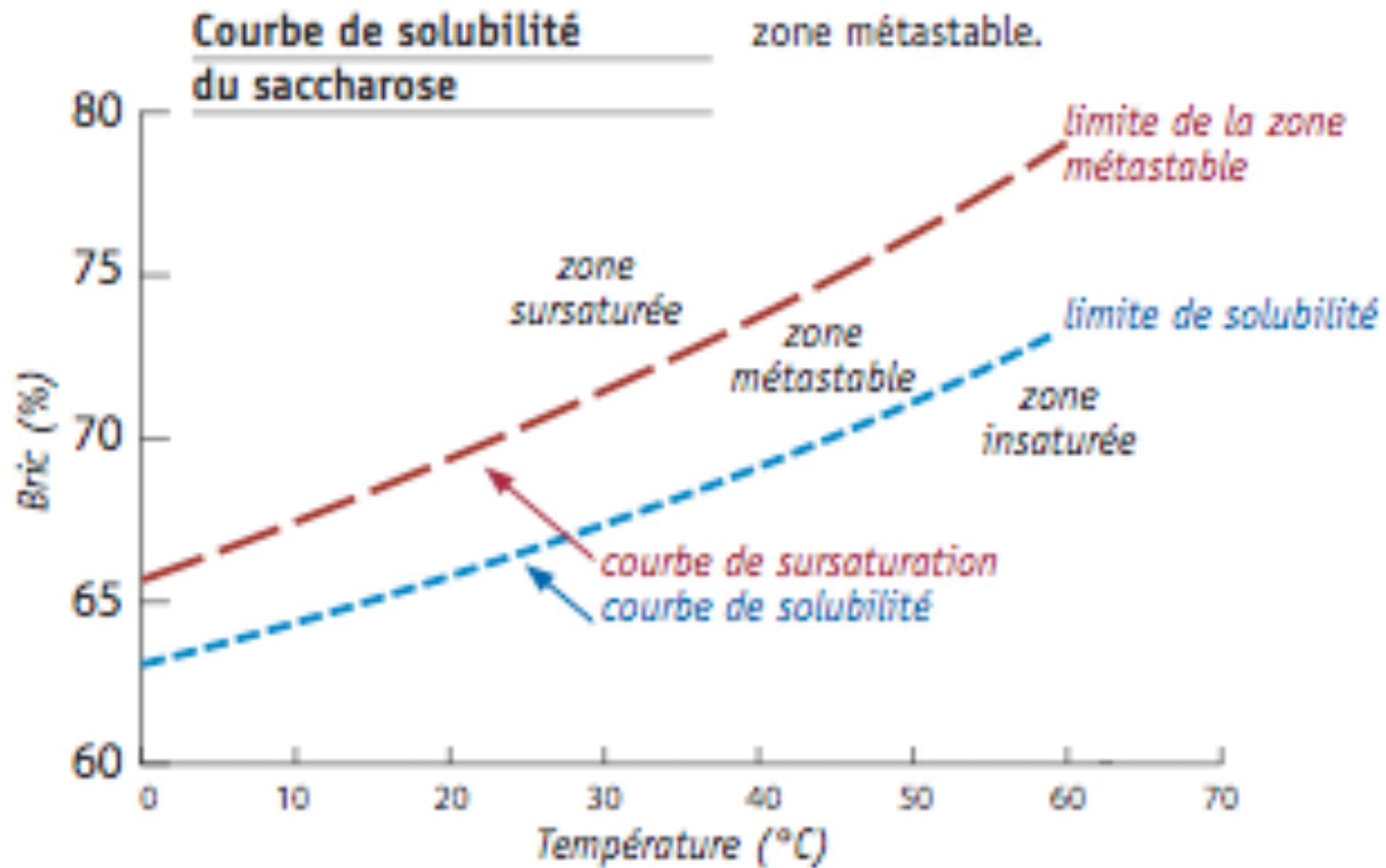
- Miel = solution sursaturée



Tabl.1 Limite de solubilité de différents sucres

Sucre	Solubilité à 20°C	% en sucre Brix à 20°C
Fructose	3,7 g/ml	78,9%
Glucose	0,9 g/ml	47,2%
Saccharose	2,0 g/ml	66,7%
Maltose	0,8 g/ml	43,8%

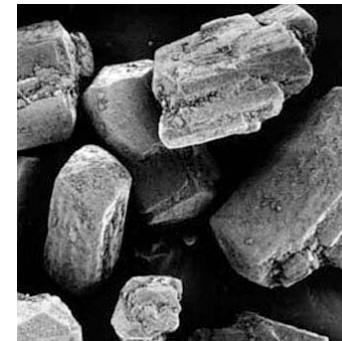
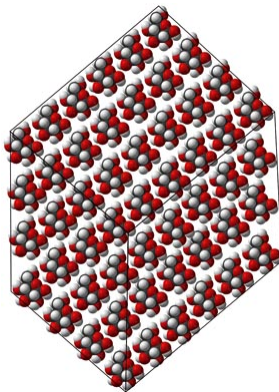
# Cristallisation





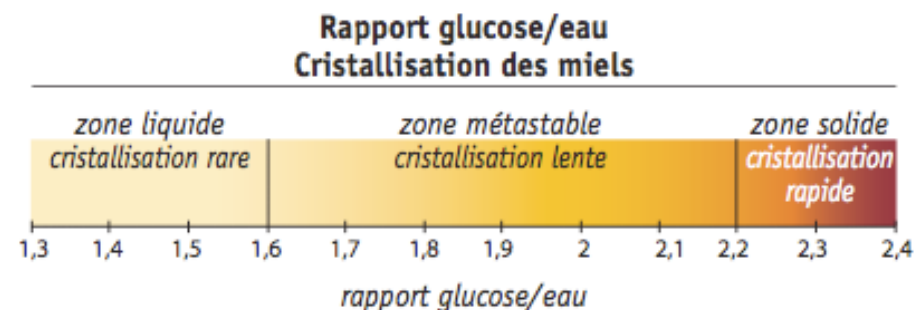
# Cristallisation

- Dans le miel, ce sont principalement les molécules de glucose qui vont former la structure cristalline.
- Plus elles seront nombreuses et plus elles auront de chance de se retrouver et de s'arrimer



# Cristallisation

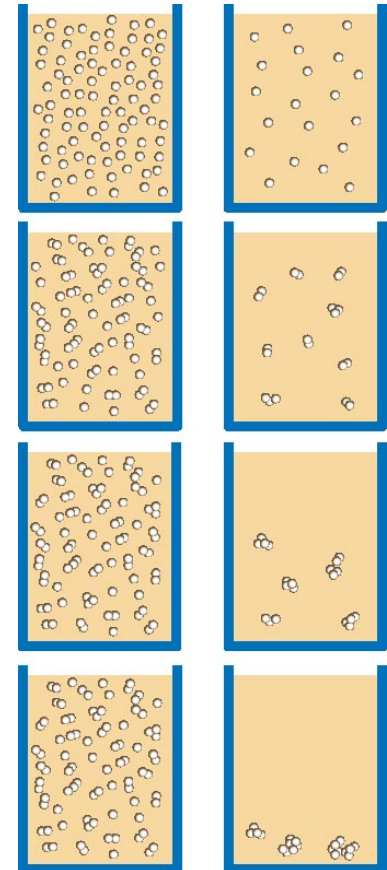
- Eau = frein à la cristallisation
- Rapport glucose/eau indicateur de vitesse de cristallisation



Rapport G/E	Ferme	Tartinable	Onctueux	Fluide
1,30 - 1,40	0 %	0 %	0 %	100 %
1,40 - 1,50	0 %	0 %	0 %	100 %
1,50 - 1,60	0 %	10 %	20 %	70 %
1,60 - 1,70	0 %	8 %	71 %	21 %
1,70 - 1,80	0 %	36 %	30 %	33 %
1,80 - 1,90	3 %	19 %	65 %	13 %
1,90 - 2,00	8 %	46 %	42 %	4 %
2,00 - 2,10	7 %	48 %	30 %	15 %
2,10 - 2,20	20 %	60 %	13 %	7 %
2,20 - 2,30	29 %	57 %	9 %	6 %
2,30 - 2,40	41 %	56 %	4 %	0 %
2,40 - 2,50	36 %	60 %	4 %	0 %
> 2,50	86 %	14 %	0 %	0 %

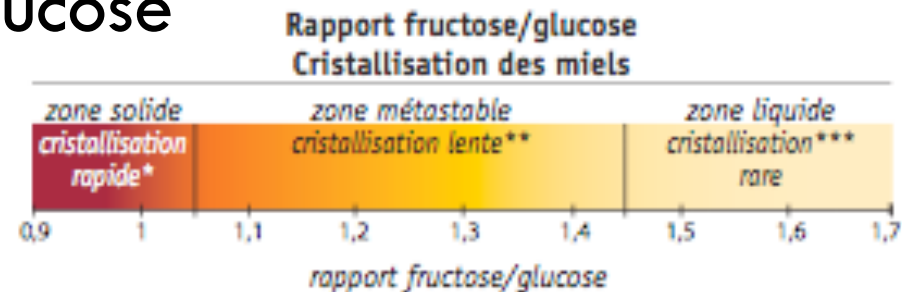
# Cristallisation

- Teneur élevée en fructose
  - ⇒ Cristallisation lente
  - ⇒ Grossière
  - ⇒ Miel « flasque » ou cristaux en fond de pot
- Teneur élevée en glucose
  - ⇒ Cristallisation rapide
  - ⇒ Fine
  - ⇒ Miel (trop) ferme



# Cristallisation

## □ Rapport fructose/glucose



\* cristallisation rapide : complète au bout d'un mois

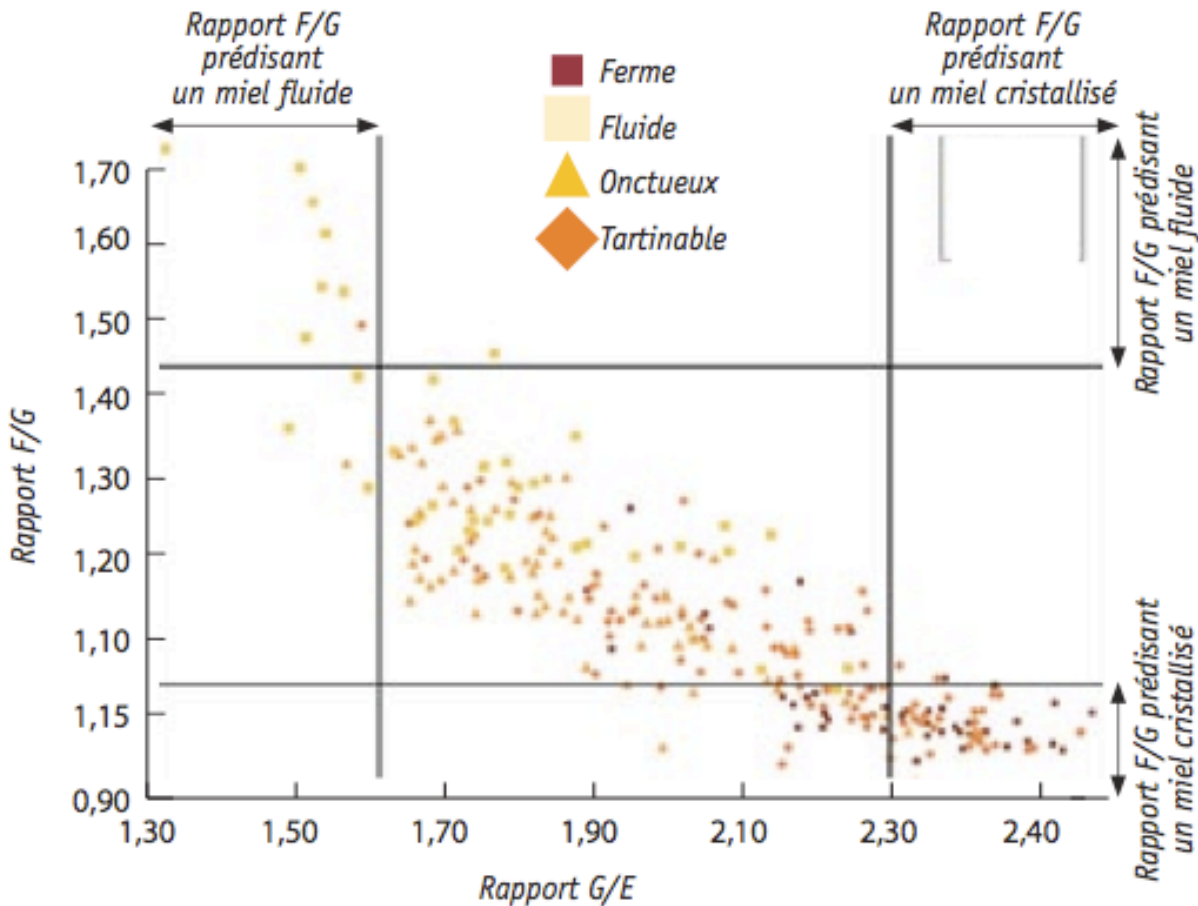
\*\* cristallisation lente : 1 à 12 mois

\*\*\* cristallisation rare : + de 12 mois

Rapport F/G	Ferme	Tartinable	Onctueux	Fluide
0,90 - 0,95	25	75	0	0
0,95 - 1,00	41	50	9	0
1,00 - 1,05	33	52	13	2
1,05 - 1,10	3	62	24	10
1,10 - 1,15	8	51	41	0
1,15 - 1,20	6	34	53	6
1,20 - 1,25	0	20	32	48
1,25 - 1,30	5	25	45	25
1,30 - 1,35	0	0	45	55
1,35 - 1,40	0	0	100	0
1,40 - 1,45	0	0	0	100
1,45 - 1,50	0	33	0	67
> 1,50	0	0	0	100

# Cristallisation

Répartition des miels 2007



# Cristallisation

## □ Influence de la température

- $> 30^{\circ}\text{C}$  -->  $\pm 0$
- $14^{\circ}\text{C}$  = maximum (si 18% eau)

Echantillon	Température de stockage	% de cristallisation après 10 jours	Type de cristallisation
1	38°C	20	Très granuleuse
2	35°C	40	Très granuleuse
3	27°C	60	Granuleuse
4	24°C	85	Granuleuse
5	21°C	95	Moyenne
6	18°C	100	Moyenne
7	16°C	100	Fine
8	13°C	100	Très fine
9	10°C	100	Fine
10	7°C	50	*
11	2°C	5	*
12	-1°C	0	*

\*: impossible de juger, la viscosité est trop élevée

# La cristallisation

- La présence de nodule d'ensemencement
- ⇒ ensemencement pour accélérer la cristallisation

Echantillon	% d'ensemencement	% de cristallisation après 2 jours	Type de cristallisation
1	2	15	Granuleuse
2	5	70	Fine
3	8	85	Très fine
4	10	90	Très fine
5	12	95	Très fine
6	15	100	Très fine
7	18	100	Très fine
8	20	100	Très fine
9	25	100	Très fine
10	30	100	Très fine

# La cristallisation

## ■ Cas de miel refondu ou à cristallisation lente

### ⇒ Ensemencement

- Le miel utilisé comme semence doit avoir une cristallisation imperceptible
- Deux modalités :
  - Important (5-15 %) si miel très riche en fructose
  - Ensemencement en cascade =
    - a. 2 kg + 500 g semence -> 24 H au frais = A
    - b. 7,5 kg + A assoupli si nécessaire = B (10 kg)
    - c. 50 kg + B
    - d. ....
- Température optimale de cristallisation  $\pm 14^{\circ}\text{C}$
- Cette température descend si l'on malaxe le produit



# La cristallisation

## □ Le malaxage

Echantillon	Tps de mélange initial (min)	Tps de mélange 2 <sup>ème</sup> jour	Tps de mélange 3 <sup>ème</sup> jour	Tps de mélange 4 <sup>ème</sup> jour	Type de cristallisation
1	5	-	-	-	Granuleuse
2	10	-	-	-	Granuleuse
3	15	-	-	-	Granuleuse
4	20	-	-	-	Granuleuse
5	5	5	-	-	Granuleuse
6	10	5	5	-	Granuleuse
7	15	5	5	5	Fine
8	20	5	5	5	Fine
9	20	10	10	10	Fine
10	20	15	15	15	Fine
11	20	20	20	20	Fine
12	PAS D'AGITATION CONTROLEE				Granuleuse

# Les malaxeurs



# Les malaxeurs

- De simples barres suffisent.
- Il faut éviter la présence de barres au niveau de la surface (min  $\pm 7$  cm)
- La rotation est lente
- Ne permet pas de mélanger des miels différents.
- Certains disposent de petites hélices



# Le mélangeur

- Permet de mélanger des miels différents
- Peut être utilisé pour la cristallisation des miels
- La vitesse de rotation doit être lente afin d'éviter l'inclusion de bulles d'air



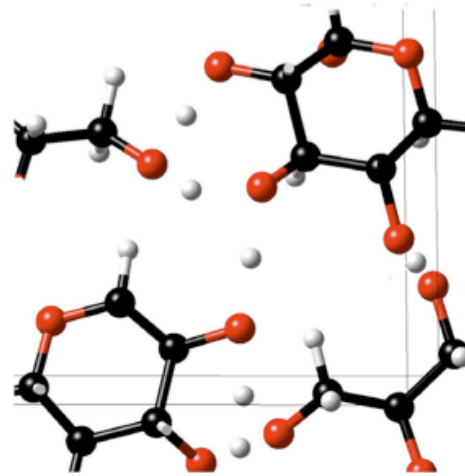
# Un mélangeur

- La spirale doit reprendre les deux tiers du diamètre.
- Vitesse de rotation lente
- Spatule en fond de cuve

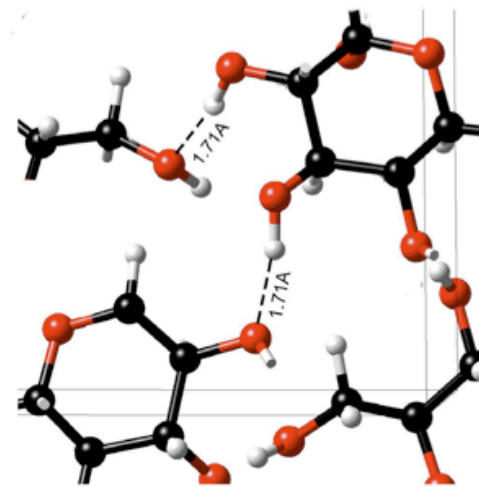


# Fermeté du miel

- Fermeté du miel = ponts  $H_2$ 
  - ▣ Lors de la cristallisation
  - ▣ Peu stable
  - ▣ Cassé lors d'un malaxage du miel



experimental



computed

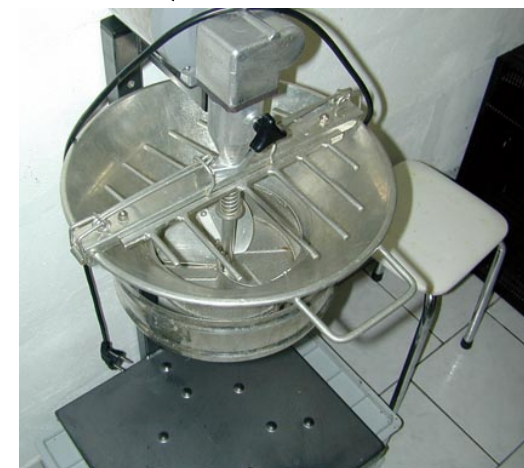
# Fermeté du miel

- F(nombre de molécules de glucose + ponts hydrogènes qui les relient)
- Si nombre insuffisant =  $\pm$  jeu de carte
- Choc thermique, vibrations
  - ⇒ Déphasage
  - ⇒ Effondrement de la structure



# Fermeté du miel

- Technique d'assouplissement
  - ▣ Si miel propre, sans air
  - ▣ Si miel cristallisé très finement
  - ▣ Si la structure du miel est trop ferme
  - ▣ Assouplissement
    - 1. Mise du miel à 30 - 35°C (24 h)
    - 2. Travail du miel – dépressage (hélimel)
    - 3. Ajout d'un nouveau miel (liquide) éventuel (5 – 10 %)
    - 4. Mise en pots
  - ▣ Un miel assoupli est un miel fragile
  - ▣ conservation au frais





# Travailler le miel

- Il faut travailler le miel pour favoriser
  - ▣ une cristallisation fine
  - ▣ Une consistance correcte.
- L'objectif est d'accélérer la vitesse de cristallisation
  - ⇒ le miel en mouvement régulièrement
  - ⇒ malaxage
  - ▣ Si miel liquide ou à forte teneur en fructose
    - ⇒ Ensemencement
  - ▣ La température du miel idéalement : 10 - 16°C
- En cas de mauvaise cristallisation : fonte

# Refonte

- Nécessaire si le miel est mal cristallisé
- Courbe de refonte différente en fonction de l'état de cristallisation : lent puis rapide
  - ▣ => Attention à la surchauffe
- Le refroidissement est plus lent que le chauffage
  - ▣ => Refroidissement actif

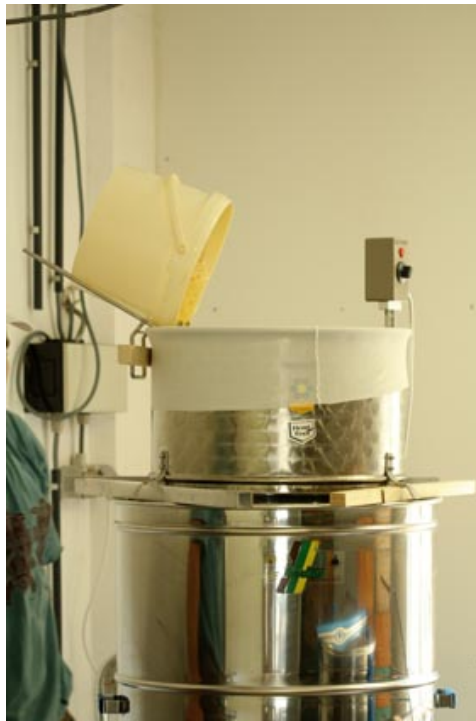
# Matériel de refonte

- Etuve
- Défigeur



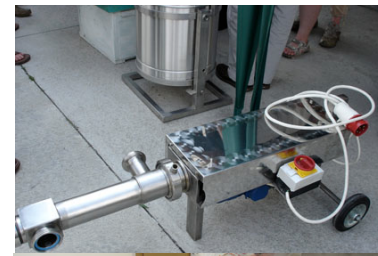
# Matériel de fonte

- Mélitherm ou équivalent



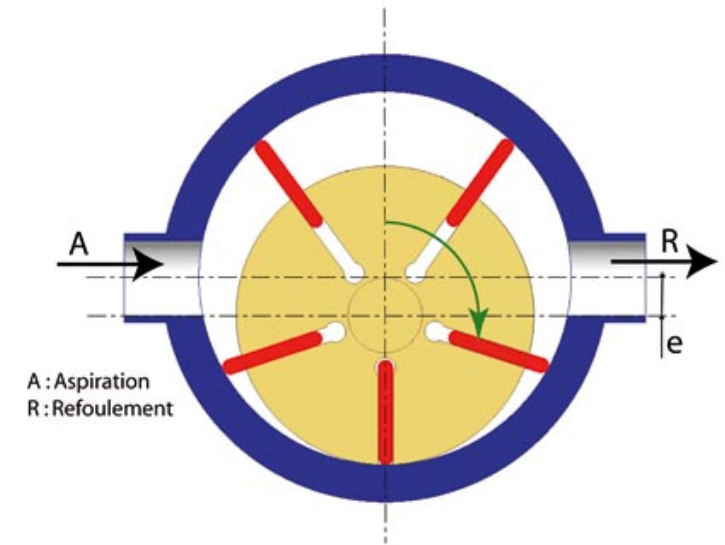
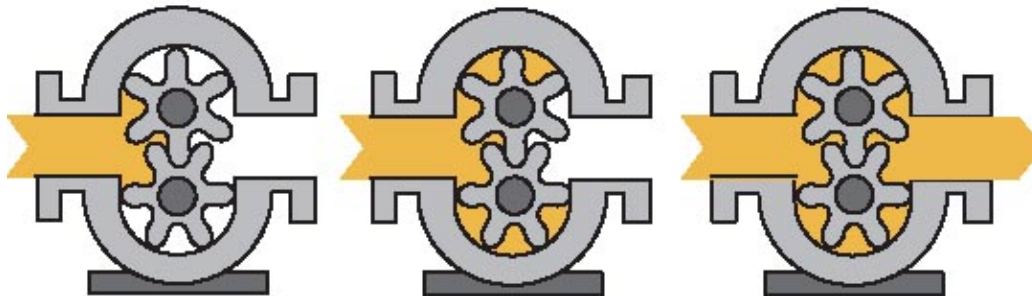
# Les pompes

- Différents modèles
  - A impulsion (rotation)
    - caoutchouc ou inox
  - Hélicoïdale
  - Périscopique
- Deux usages principaux :
  - Le transport du miel
  - La mise en pots



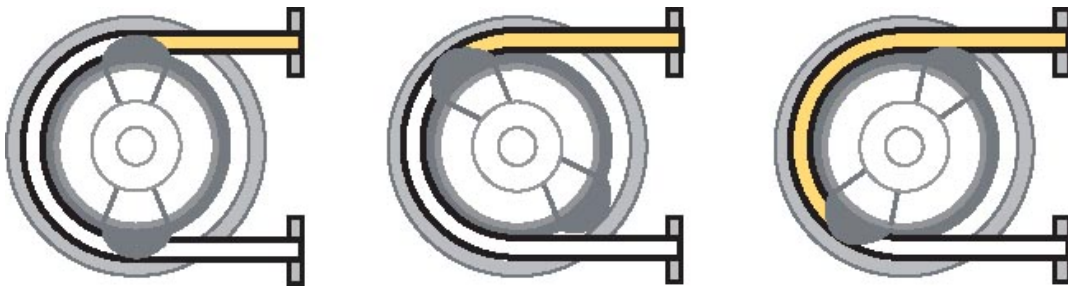
# Les pompes

- Différents modèles
  - ▣ A impulsion (rotation)



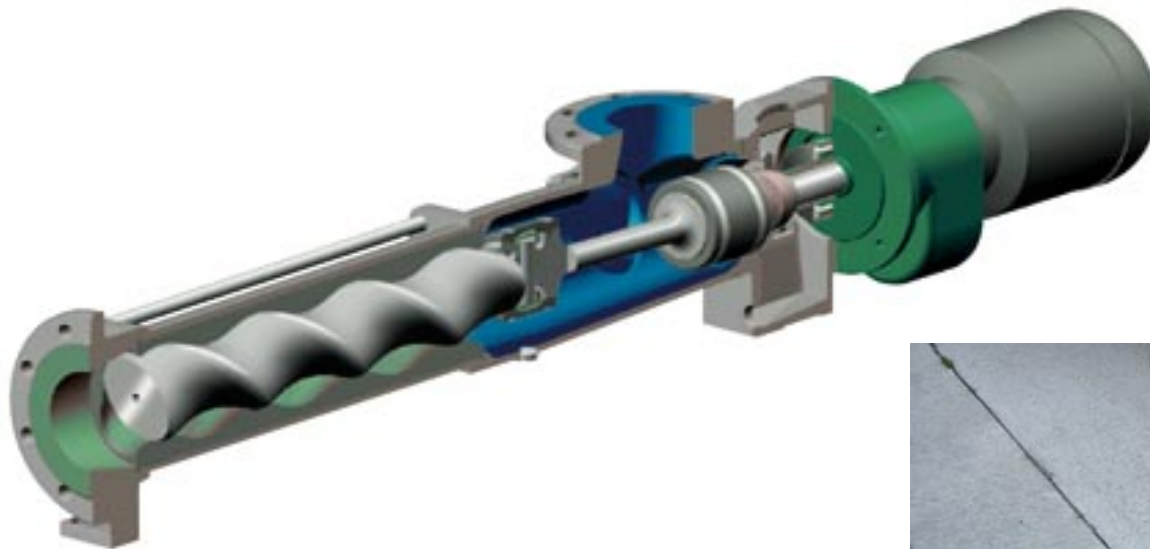
# Les pompes

- Différents modèles
  - ▣ Péristaltique



# Les pompes

- Différents modèles
  - ▣ Hélicoïdale





# Les pompes

- Différents modèles
  - ▣ A piston



# Merci de votre attention

[www.cari.be](http://www.cari.be)

[www.facebook.com/  
CARlasbl](https://www.facebook.com/CARlasbl)

[https://  
twitter.com/  
#!/CARlasbl](https://twitter.com/#!/CARlasbl)

