

## Transition vers une apiculture plus performante

Abeilles, agriculture et société  
Cours du 25 octobre 2009  
Etienne Bruneau - CARI asbl

Transition vers une apiculture performante

1

## Plan

- Les moteurs de l'évolution
- L'évolution en apiculture
  - Avant 1800
  - Au 18e siècle
  - Au 19e siècle
  - Au 20e siècle
- Aujourd'hui

Transition vers une apiculture performante

2

## Paramètres d'évolution

- Les grands moteurs de l'évolution
  - Les découvertes scientifiques
    - Biologie, génétique, médical
    - Chimie,
    - Informatique...
  - Modifications de l'environnement
    - Environnement végétal, animal (pathologie...)
    - Economie
    - Société, mobilité
    - ...

Transition vers une apiculture performante

3

## Les moteurs de l'évolution

- Les découvertes scientifiques
  - Meilleure connaissance et compréhension
  - évolution de la perception et des idées
  - Nouvelles applications
  - évolution des comportements
    - évolution des marchés
    - (→ Nouvelles législations)

Transition vers une apiculture performante

4

## Les moteurs de l'évolution

- Modifications de l'environnement
  - Observation du phénomène
  - Compréhension des modifications
  - Révision de ses comportements
    - Trouver de nouvelles solutions
    - S'adapter ou disparaître

Transition vers une apiculture performante

5

## Avant 1700, 1<sup>ères</sup> observations

- Les avancées scientifiques en biologie
  - Federico Cesi (1585-1630) - Francesco Stelluti (1577-1652)
    - anatomie externe
  - Robert Hooke (1635-1703)
    - aiguillon
  - Jan Swammerdam (1637-1680)
    - 3 castes
    - anatomie interne
  - Martin John 1691
    - formation de cire



Transition vers une apiculture performante

## Le 18<sup>e</sup>, le siècle des lumières

### Les avancées scientifiques en biologie

- Giacomo Filippo Maraldi (1665-1729)
  - étude de la cellule



- René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757)

- Ruche d'observation
- Langue et non trompe
- Glande à venin, organes mâles, gelée royale
- Marquage de reines
- Passage de l'œuf à la nymphe



Transition vers une apiculture performante

## Le 18<sup>e</sup>, le siècle des lumières

### Les avancées scientifiques en biologie

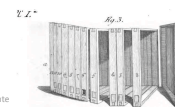
- Adam Gottlob Schirach (1724-1773)
  - Ponte de 2 types d'œufs
  - Reine venant d'un œuf d'ouvrière
  - Description de l'essaimage

- Anton Janscha (1734-1773)

- Vol nuptial

- François Huber (1750-1831)

- Ruche à feuilletts
- Durées du couvain



Transition vers une apiculture performante

## Le 18<sup>e</sup>, le siècle des lumières

### Les ruches

#### Sans rayon mobiles

- Octogonales / rondes
  - Mew 1649, Wren 1654, Brown 1655, Gedde 1672
  - Rusden 1679, Warder 1712, Thorney 1744

#### Rectangulaires

- Worldge 1676, Palteau 1750, Ducarne de Blangy 1771, Keys 1796

#### A compartiments

- White 1756, Vicat 1764, Dyer 1781

#### A rayons mobiles cadres ou barettes

- England (c) 1683, Wildman (b) 1768, Rocca (b) 1790, Hubert (c) 1792



Transition vers une apiculture performante

9

## Le 19<sup>e</sup> siècle

### La physique et la chimie

- travaux de Gay-Lussac sur la dilatation des gaz, d'Avogadro sur la constitution moléculaire des gaz.
- en 1824, Sadi Carnot pose les bases de la thermodynamique.
- mesure de la vitesse de la lumière par Fizeau en 1829.
- loi de Joule en 1840.
- loi de conservation de l'énergie par Helmholtz en 1847.
- invention de l'analyse spectrale en 1859 par Kirchhoff et Bunsen.
- théorie électromagnétique de la lumière en 1864 par Maxwell.
- classification périodique des éléments par Mendeleïev en 1869.
- découverte des rayons X en 1895 par Röntgen, de la radioactivité de l'uranium en 1896 par Becquerel, du radium en 1899 par Pierre et Marie Curie.
- spectroscopie et l'analyse de la lumière solaire par Fraunhofer.
- perfectionnement des télescopes.
- Fresnel et la diffraction de la lumière.
- etc...

Transition vers une apiculture performante

10

## Le 19<sup>e</sup> siècle

### L'électricité et ses applications

- Volta invente la pile en 1800.
- Oersted découvre l'électromagnétisme en 1820.
- loi d'Ohm en 1826.
- Faraday et l'induction électromagnétique en 1831.
- télégraphe de Morse en 1845.
- invention du téléphone par Bell en 1876.
- Edison invente l'ampoule électrique en 1879.
- etc...

Transition vers une apiculture performante

11

## Le 19<sup>e</sup> siècle

### Les transports

- bateau à vapeur : première liaison régulière sur l'Hudson dès 1807, premier steamer à traverser l'Atlantique en 1838.
- locomotive de Stephenson en 1814, première voie ferrée en 1825 en Angleterre, en 1832 en France, en 1855 au Brésil, en Egypte, en Australie...traversée des Etats-Unis, d'est en ouest, en 1869.
- invention de l'hélice en 1832.
- mise au point du moteur à explosion par Otto en 1876, ce qui donne naissance à l'âge industriel de l'automobile.
- 1881 voit les premiers tramways électriques à Berlin.
- Clément Ader crée le premier avion en 1890.
- brevet du moteur Diesel en 1891.
- en 1892, Michelin brevète le pneu démontable.
- etc...

Transition vers une apiculture performante

12

## Le 19<sup>e</sup> siècle

- La mécanisation
  - métier à tisser de Jacquard breveté en 1801.
  - invention de la presse rotative en 1845.
  - mécanisation de l'agriculture dès 1875 (moissonneuse lieuse).
  - etc...
- Autres domaines
  - première exposition universelle à Londres en 1851.
  - invention de la dynamite par Nobel en 1867.
  - mise au point du béton armé en 1867.
  - premiers procédés de photographie en couleur en 1869.
  - invention du cinéma par les frères Lumière en 1895.
  - etc...

Transition vers une apiculture performante

13

## Le 19<sup>e</sup> siècle

- Les avancées scientifiques en biologie
  - Nasanoff :
    - Glande de Nasanof et de ses effets
  - Dzierzon Johan (1811 - 1906)
    - Parthénogénèse de l'abeille
  - Mendel Gregor Johan (1822 - 1884)
    - Fondateur de la génétique

Transition vers une apiculture performante

14

## Le 19<sup>e</sup> siècle

- Les ruches à cadres mobiles
  - Les améliorations ont porté sur :
    - L'espace entre cadres
      - Pour le couvain ± 32 mm → max 41 mm
      - Pour le miel max 48 mm
    - L'espace avec les parois - l'espace de passage pour les abeilles (bee space) 8 mm

Transition vers une apiculture performante

15

## Le 19<sup>e</sup> siècle

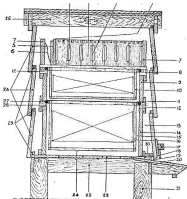
Année	Modèle (pays)		CC	BS
1804	Playfair (GB)	cadre	38	X
1814	Prokopovitch (RU)	cadre	44	X
1819	Ker at Stewarton (GB)- octogonal	C/B	36,5	ok
1834	Munn (GB)	cadre	41	ok
1846	Debeauvois (F)	cadre	32-37	?
1847	Golding (GB) - rond	barette	41	
1847	Shaw (USA)	cadre	38 - 44	X
1851	Munn (GB) - triangulaire	cadre	41 ?	ok
1848	Dzierzon (D)	barette	38	
1851	Langstroth (USA)	cadre	38	ok
1853	Berkepsch (D) - armoire	cadre	38	ok

Transition vers une apiculture performante

16

## Le 19<sup>e</sup> siècle

- Les ruches à cadres mobiles après 1950
  - Lorenzo Langstroth (1811 - 1895) 1851 aux USA
  - Charles Dadant (1817 - 1902) 1863 ? aux USA
  - Blatt en Suisse
  - George de Layens (1834 - 1897) 1882 ?
  - William Broughton Carr WBC 1887
  - Voirnot (1844 - 1900) 1890 en F



Transition vers une apiculture performante

17

## Le 19<sup>e</sup> siècle

- Autres avancées techniques :
  - Extracteur centrifuge Francesco de Hruschka (1813-1888) en Italie
  - 1857 Gaufrier à cire Johann Mehring (1815-1878) en Autriche
  - 1865 Grille à reine Colin
  - 1874 Cadre avec auto-espacement Abott Charles Nash
  - 1875 Enfumoir à soufflet Mooses Quinby
  - 1877? Dentier
  - 1889 Cadre Hoffman
  - 1891 Chasse abeilles Porter

Transition vers une apiculture performante

18

## Le 19<sup>e</sup> siècle

- Les ruches à cadres
  - Langstroth - continent américain + Europe
  - Dadant et Dadant-Blatt - pays francophones
  - British National - territoire de la GB
- Impact
  - Production plus élevée
  - Temps de travail augmenté
  - Meilleur suivi des colonies
  - Récolte du miel par extraction

Transition vers une apiculture performante

19

## Modifications du volume

### La cavité

30 - 80 litres.

### EN APICULTURE

- WBC (la plus petite ruche) 1 corps = ± 32 litres
- DB 10 cadres = ± 67 litres
- Langstroth = ± 42 litres

<http://www.bio-creation.com/blog/architecture-animaux/ruches-sauvages-et-domestiques>



## Modifications des rayons

### DANS LA NATURE

- En un élément
- Fixés au sommet
  - Pas de courant d'air
  - Régulation thermique

### EN APICULTURE

- Cloche = naturel
- Autres : ≠ parties
  - Cadres mobiles
  - Couvre cadres
    - Sur les cadres
    - Au dessus des cadres (consommation plus importante)

Transition vers une apiculture performante

21

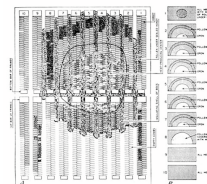
## Modifications du développement

### DANS LA NATURE

- Du haut vers le bas si cavité haute.
- Latéralement si cavité allongée.

### EN APICULTURE

- Warée : haut -> bas
- Layens : latéral
- Autres : bas -> haut



22

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Développement de la génétique de l'abeille
- Caractérisation des différentes races
  - Biométrie
  - Electrophorèse
  - Analyse du génôme
- Création de l'abeille Buckfast
- Perception différente des couleurs par l'abeille
- Mise en évidence de la danse de l'abeille (Von Frisch 1920-22)
- Notion de phéromone 1949
  - Mise en évidence de la phéromone royale puis d'autres phéromones
- Détermination et caractérisation des maladies

Transition vers une apiculture performante

23

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Détermination et caractérisation des maladies et parasites
  - 1885 Loque européenne
  - 1904 *Varroa jacobsoni*
  - 1906 Aspergillose
  - 1907 Loque américaine
  - 1909 Nosemose
  - 1916 Couvain plâtré
  - 1921 Acariose
  - 1926 Amibiase
  - 1928 Septicémie
  - 1961 *Tropilaelaps clarae*

Transition vers une apiculture performante

24

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Impact des pathologies sur l'apiculture
  - Arrivée de l'acariose
    - Disparition d'un grand nombre de colonies (années 50)
    - Médicament chimique efficace
  - Arrivée de la varroase (années 80)
    - Médicaments chimiques
    - 1990 Développement de résistances
      - Recherche de produits plus biologiques
      - Pertes de colonies
  - Phénomène de dépérissement (fin années 90)

Transition vers une apiculture performante

25

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Développement et intensification de l'agriculture
  - Parcelle morcelé
  - ± 1950 Utilisation des pesticides
  - ± 1950 Développement rapide de la mécanisation
    - Augmentation des parcelles
    - Banalisation de la flore et modification des miellées
  - 1970 Utilisation des insecticides en pulvérisation
  - 1990 Mesures agri-environnementales...
  - 1995 utilisation des traitements de semences

Transition vers une apiculture performante

26

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Développements économiques
  - Développement de la pollinisation
    - Evaluation des apports de l'abeille
    - Techniques de pollinisation
    - Diversification des pollinisateurs (bourdons)
    - Mise en place de services de pollinisation
  - Récolte et valorisation
    - Venin (1930 1<sup>ère</sup> commercialisation en D)
    - Pollen (1941 trappe)
    - Gelée royale (1950 1<sup>ère</sup> commercialisation en F)
    - Propolis (1963 grille à propolis)
  - Premier institut d'apithérapie 1973

Transition vers une apiculture performante

27

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Le miel = produit agricole non travaillé
  - Evolution de la notion de qualité
    - ± 1920 Miel propre (filtré)
    - ± 1950 Miel finement cristallisé
    - ± 1980 Miel sec
    - ± 1985 Miel onctueux
    - ± 1995 Miel « propre » sans résidus
  - Ouverture du marché - importation très importante
    - Caractérisation du miel : Législation européenne (1979, 2001) + codex
    - Différenciation du produit indigène
    - Mise en place de labels de qualité

Transition vers une apiculture performante

28

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Le comportement d'achat
  - Lieux d'achat
    - Chez l'apiculteur (min 1 par village)
    - Petits magasins locaux
    - Achats en moyennes et grandes surfaces
    - Nouveaux créneaux : panier de la semaine, parrainage
  - Notion relative au miel
    - 1900 Miel de l'apiculteur (produit unique)
    - ±1960 Développement des miels liquides (facilité d'utilisation)
    - ±1980 Développement des produits génériques (prix)
    - ±1995 Recherche d'une sécurité alimentaire
    - ±2000 Recherche de produits sains (bio)

Transition vers une apiculture performante

29

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Les ruches à cadres
  - Mouvement de rationalisation des modèles existants
    - 1920 Simplification du modèle anglais
    - 1930 Ruche Zander (basé sur le modèle anglais)
    - 1946 Normalisation de la WBC
    - 1950 Normes AFNOR pour la Dadant-Blatt, la Langstroth et la Voironot
    - Années 50 normalisation et diffusion de la Dadant Blatt en Italie et abandon des nombreux autres modèles par les marchands

Transition vers une apiculture performante

30

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Les ruches à cadres
  - Adaptation aux nouveaux besoins de l'apiculture
    - Facilité de transport
      - Volumes simples
      - Solidarisation des éléments, poignées
      - Poids limité
      - Amélioration de la ventilation (plancher grillagés, vestibule)
      - Supports permettant le transport : palétisation...
    - Rationalisation des travaux
      - Ruchers de dimension similaire
      - Matériel identique partout
    - Nouveaux matériaux
      - Arrivée du plastique
      - Utilisation du polystyrène (ruchettes, isolants...)

Transition vers une apiculture performante

31

## Le 20<sup>e</sup> siècle

- Les cadres
  - Développement des dentiers haut et bas
  - Les feuilles de cire gaufrées
    - Gaufrage par plaque puis par rouleaux
      - Laminée à froid
      - Ensuite laminée à chaud
    - Passage à 750 cellules/dm<sup>2</sup>
    - Après guerre, arrivée des cadres plastiques
    - Développement des cadres avec cellules étirées
    - Cadres pré-armés (GB)

Transition vers une apiculture performante

32

## Modifications des rayons

### DANS LA NATURE

- ±100 000 cellules pour l'ensemble de la colonie : réserve + couvain.

### EN APICULTURE

- WBC sur 2 corps = ±105 000 cellules
- DB 10 cadres = ±89 000 cellules
- Langstroth = ±67 000 cellules

Transition vers une apiculture performante

33

## Modifications des rayons

### DANS LA NATURE

- Italienne, caucasienne et carniolienne
  - Ouvrières : ± 857 c
  - Mâles : ± 520 c
- Noire : ± 897 c
- Scutellata : ± 1000 c
- Dorsata : ± 787 c

### EN APICULTURE

- Cires : 750 (795)c

Transition vers une apiculture performante

34

## Modifications des rayons

### DANS LA NATURE

- Origine naturelle
- Épaisseur de la cire
  - Base du rayon : 0,0889 mm
  - Parois de la cellule : 0,0635 mm

### EN APICULTURE

- Origine : refonte, cire gaufrée
- Épaisseur de la cire
  - Base du rayon : 0,635 → 0,2 mm
  - Parois de la cellule : 0,0635 mm

Transition vers une apiculture performante

35

## Le 20<sup>e</sup> siècle

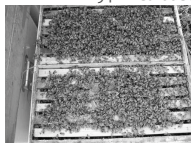
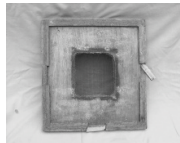
- Gestion des abeilles dans les hausses
  - Grille à reines
    - Acier galvanisé perforé
    - Fils métalliques
    - Plastique
  - Retrait des abeilles des hausses
    - 1875 Chimique (phénol)
    - 1891 Méthodes mécaniques (Porter)
    - 1943 Méthode biologique
    - 1966 Air pulsé

Transition vers une apiculture performante

36

## Le 20e siècle

- Gestion de la colonie début du siècle
  - Augmenter la production
  - Lutter contre l'essaimage
    - 1892 Plan Demarée
    - 1930 Biruche par Dunham
    - 1945 Ruche gratte ciel de Dugat
    - 1948 Méthode Snelgrove

Transition vers une apiculture performante  
<http://a7.sdata.ovp-blog.com/500x375/142/23/4/3/REPertoire-N-2b-ruche-L.jpg>

## Depuis 100 ans

- La conduite apicole
  - Rucher sédentaire
  - Récoltes à dates fixes
  - Miellée principale = été
    - Diversification des productions
    - Développement des transhumances
    - Exploitation de miels monofloraux
      - Conduite intégrée
      - Apiculture plus biologique

Transition vers une apiculture performante 38

## Le 20e siècle

- L'élevage de reines
  - Contrôle de l'accouplement
    - 1870 Station de fécondation dirigée en Autriche
    - Depuis 1880 établissement de stations de fécondation isolées en Suisse allemande
    - Développement des stations sur les îles aux Pays-Bas et en Allemagne

Transition vers une apiculture performante 39

## Le 20e siècle

- L'élevage de reines
  - Insémination instrumentale
    - Nombreux essais infructueux ou peu fructueux
      - Wankler 1883, McLain 1885,
      - 1905 Valve vaginale décrite par Bresslau
        - Jager et Howart 1914, Howart et France 1917
      - 1922 Première anesthésie de la reine
      - 1927 Appareil satisfaisant mis au point par Watson
      - Amélioration par Nolan en 1929, Laidlaw et Mackensen de 1936 à 1969
      - Dans les années 30 Laidlaw utilisation d'un crochet pour la éviter la valvule vaginale
      - Diverses améliorations de l'appareil par la suite

Transition vers une apiculture performante 40

## Le 20e siècle

- L'élevage de reines
  - Elevage à large échelle
    - 1682 Par division en Grèce
    - 1867 Alley élevage à large échelle avec ruche à cadres
    - 1889 Doolittle utilise des cellules artificielles
    - 1912 Miller décrit une méthode d'élevage avec starter, finisseurs, cage de protection des cellules et ruchettes de fécondation
    - Récemment systèmes Jenter et puis Nicot
    - Cages à reines :1863 premier envoi de reine par la poste
    - 1962 Foti... (Ro) encage 40-60 reines
    - 1960s développement de banques à reines
    - 1983 Dietz... (USA) maintien de reines pour l'hivernage

Transition vers une apiculture performante 41

## Depuis 100 ans

- L'abeille
  - Abeille noire partout
  - Développement des élevages
    - Arrivée des italiennes, ...
    - Arrivée des carnioliennes puis des Buckfast
      - Renouvellement des reines systématique
      - Augmentation des achats de reines

Transition vers une apiculture performante 42

## Depuis 100 ans

- Le matériel apicole
  - Ruches en pailles
  - Pas de normes d'hygiène
    - Diversification des ruches
    - Abandon de la paille
      - Rationalisation du matériel
      - Matériel alimentaire
        - Arrivée de l'informatique

Transition vers une apiculture performante

43

## Depuis 100 ans

- Le profil des apiculteurs
  - Agriculteurs, enseignants, curés...
  - Amateurs
    - Non apiculteurs +
    - Professionnels
      - Vieillesse des apiculteurs
      - Diminution de leur nombre

Transition vers une apiculture performante

44

## Depuis 100 ans

- La vie associative
  - Section dans chaque village
  - Organisation provinciales
    - Augmentation des services
    - Information régionalisée
      - Ouverture européenne
      - Professionnalisation des structures
      - Vitesse de passage de l'information

Transition vers une apiculture performante

45

## Aujourd'hui

- Impact d'avancées scientifiques
  - Chimie des traces
    - Capacité de détection très poussées (ppb -> ppt)
    - Contrôles très fins dans les produits
      - Problèmes des résidus
        - Origine liée au travail de l'apiculteur
        - Origine environnementale
    - Normes plus strictes demandées
    - Recherche de produits sains

Transition vers une apiculture performante

46

## Aujourd'hui

- Impact d'avancées scientifiques
  - Chimie agro-alimentaire
    - Quantification de la composition des produits
    - Caractérisation fine des produits et de leur niveau de dégradation
    - Nouveaux critères de qualité
    - Valorisation spécifique
    - Segmentation de la demande

Transition vers une apiculture performante

47

## Aujourd'hui

- Impact d'avancées scientifiques
  - Informatique
    - Diffusion très rapide de l'information
    - Nouveaux instruments de suivi des ruchers
    - Permet un meilleur suivi apicole
    - => Adaptation des techniques apicoles
      - Gestion des miellées
      - Transhumances

Transition vers une apiculture performante

48



## Aujourd'hui

- Modifications de l'environnement mellifère
  - Disparition de miellées
    - Utilisation d'herbicides sélectifs
    - Fauchages précoces
    - Régression des éléments arborés (haies, arbres isolés...)
  - Apparition de nouvelles miellées
    - Nouvelles cultures
  - => adaptation des techniques apicoles : calendrier...
    - S'informer des changements (nouvelles variétés...)

Transition vers une apiculture performante

49

## Aujourd'hui

- Modifications de l'environnement
  - Modifications climatiques :
    - Réchauffement
    - Augmentation de la fréquence des extrêmes
  - Cycle biologique perturbé et très variable
    - Impossibilité de travailler à dates fixes
  - Miellées différentes - type et intensité
    - Ex : développement de l'acacia, du tilleul...
  - => Suivi très précis des colonies
    - Favoriser la souplesse au niveau des productions
    - Diversifier : production d'abeilles ou de miel ou...

Transition vers une apiculture performante

50

## Aujourd'hui

- Modifications de l'environnement
  - Sensibilisation des abeilles :
    - Présence de substances toxiques
    - Alimentation parfois perturbée
    - Cycle biologique décalé du cycle de floraison (couvain tardif)
    - Présence d'agents pathogènes
  - => adaptation de la conduite
    - Traitements obligatoires
    - Meilleur suivi des colonies
    - Adaptation du matériel
    - Développement de nouvelles colonies (30 %)

Transition vers une apiculture performante

51

## Aujourd'hui

- Modifications de l'environnement économique
  - Modification du comportement d'achat :
    - Diminution de la vente directe
    - Lieux d'achat différents (grandes surfaces...)
    - Recherche de produits naturels, éthiques...
  - Nouvelles approches commerciales
    - Positionner le miel des apiculteurs : miel terroir
  - Adaptation des produits
    - Présentation correcte répondant aux normes
    - Produit de luxe

Transition vers une apiculture performante

52

## Constat

- Vitesse d'évolution en augmentation constante
- Internationalisation
- L'information = ressource essentielle
- Professionnalisation

=&gt; Besoins de modèles

Transition vers une apiculture performante


53

## Constat

- Rôle des modèles (ex. professionnels)
  - Réflexion sur la conduite à suivre
  - Réflexion des investissements utiles
  - Réflexion sur l'exploitation des ressources mellifères
  - Réflexion sur l'utilisation de leur temps

Transition vers une apiculture performante

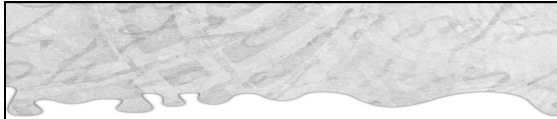
54



## Constat

- ON NE PEUT SE LIMITER À CE QUI SE PASSE CHEZ NOUS,
  - IL FAUT S'OUVRIR
  - IL FAUT RESTER INFORMÉ
  - IL FAUT SUIVRE LES INDICATEURS DE CHANGEMENT

Transition vers une apiculture performante 55



## Merci pour votre attention

Transition vers une apiculture performante 56