

# Late lessYn i ]hj fcY[ Y'waUrgW i k ]b[ Yb: .....k YhYbgW Udž'j ccfncf[ ž innovatiY

H.16 Zaadbehandeling met systemische insecticiden en honingbijen

ISSN 1725-9177



Het volledige Engelstalige rapport "Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation" (publicatiedatum 23 Jan 2013) is te vinden op:

[www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2](http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2)

Dit document is een Nederlandse vertaling van hoofdstuk 16:

Laura Maxim en Jeroen van der Sluijs, *Seed-dressing systemic insecticides and honeybees*.

### **Vertaling**

Vertaald uit het Engels door Jan Klerkx, Bèta Vertalingen, Maastricht

Deze Nederlandse vertaling is een gezamenlijke uitgave van European Environment Agency, Copenhagen en Copernicus Instituut voor Duurzame Ontwikkeling, Universiteit Utrecht.

### **Contactpersoon**

Dr. Jeroen P. van der Sluijs

Copernicus Instituut voor Duurzame Ontwikkeling

Universiteit Utrecht

[j.p.vandersluijs@uu.nl](mailto:j.p.vandersluijs@uu.nl)

Deze vertaling is mogelijk gemaakt door een gift uit het Steunfonds Bijensterfteonderzoek van Triodos Foundation:

[www.triodosfoundation.nl/nl/over-triodos-foundation/uitgelicht/onderzoek-bijensterfte/](http://www.triodosfoundation.nl/nl/over-triodos-foundation/uitgelicht/onderzoek-bijensterfte/)

Gelden van het Triodos Foundation Steunfonds Bijensterfteonderzoek zijn beschikbaar gesteld door ondermeer: Addesium Foundation (NL), Act Beyond Trust (Japan), Universiteit Utrecht, Stichting Triodos Foundation (NL), Gesellschaft für Schmetterlingsschutz (DE), M.A.O.C. Gravin van Bylandt Stichting (NL), Zukunft Stiftung Landwirtschaft (DE), Imkersbond ABTB (NL), Studievereniging Storm (Studentenorganisatie milieuwetenschappen Universiteit Utrecht) en een groot aantal particuliere giften en renteschenkingen.

De panel-tekst met de reactie van Bayer Cropscience en het weerwoord daarop van de auteurs uit het oorspronkelijke Engelstalige rapport is onvertaald opgenomen aan het eind van document.

### **Verwijzen naar deze tekst**

L. Maxim and J. van der Sluijs (2013) *Seed-dressing systemic insecticides and Honeybees*, chapter 16, p. 401-438 in: European Environment Agency (ed.) *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*, European Environment Agency (EEA) report 1/2013, Copenhagen.

Kopenhagen en Utrecht, 2013

## 16 Zaadbehandeling met systemische insecticiden en honingbijen

Laura Maxim en Jeroen van der Sluijs

In 1994 begonnen Franse bijenhouders melding te maken van alarmerende verschijnselen. Nadat hun honingbijen enkele dagen hadden gevoerageerd op bloeiende zonnebloemen, keerden veel van de bijen niet terug naar de kast. De bijen zaten dicht op elkaar in kleine groepjes op de grond of zweefden gedesoriënteerd voor de kast en vertoonden abnormaal foerageergedrag. In sommige gevallen werden ook dode bijen aangetroffen voor de kast.

Onderzoek wees in de richting van het systemische insecticide Gaucho<sup>®</sup> van Bayer, dat voor zaadbehandeling wordt gebruikt, met als werkzame stof imidacloprid. In dit hoofdstuk geven we een historisch overzicht van de ontwikkeling van het bewijsmateriaal aangaande risico's van zonnebloem- en maïszaadbehandeling met Gaucho<sup>®</sup> voor honingbijen, en analyseren we de acties die zijn ondernomen als reactie op de zich opstapelende aanwijzingen voor deze risico's.

Voorts worden de maatschappelijke processen beschreven die uiteindelijk leidden tot toepassing van het voorzorgsbeginsel in Frankrijk, waarbij de nadruk ligt op de manier waarop de stakeholders tijdens de controverse de onderzoeksresultaten hebben gebruikt om het beleid te beïnvloeden.

Onafhankelijke wetenschappers bevonden zich in deze controverse in een zeer moeilijke positie. De resultaten van hun werk speelden een centrale rol in een maatschappelijk debat waarmee grote economische en politieke belangen gemoeid waren. In sommige gevallen werd hun werk niet beoordeeld op zijn wetenschappelijke merites maar op de vraag of de positie van bepaalde stakeholders erdoor werd versterkt. Door deze situatie werden het vermogen en de moed van de wetenschappers om weerstand te bieden aan de druk en door te gaan met het onderzoek naar imidacloprid flink op de proef gesteld.

Ook andere Europese landen schortten het gebruik van neonicotinoïden als insecticiden voor zaadbehandeling op. Deze besluiten werden ondersteund door onderzoeksresultaten betreffende de toxiciteit van neonicotinoïden in het stof dat vrijkomt bij het zaaien van met deze middelen gecoat zaad.

Governance<sup>\*</sup> met betrekking tot controversen over chemische risico's moet worden gebaseerd op voortdurende aandacht voor het behoud van wederzijds vertrouwen tussen de bij het debat betrokken stakeholders, met inbegrip van wetenschappers en beleidsmakers. In dit hoofdstuk worden uit deze casus acht lessen getrokken aangaande governance van controversen over chemische risico's.

<sup>\*</sup> De term "Governance" verwijst naar het geheel aan regels en (strategische) gedragingen die van invloed zijn op de uitoefening van besluitvormende macht binnen een samenleving. Het gaat daarbij om openheid, participatie, het afleggen van rekenschap, effectiviteit en coherentie.  
Bron: White Paper on European Governance [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2001/com2001\\_0428en01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2001/com2001_0428en01.pdf)

## 16.1 Inleiding

Insecticiden bestaan in uiteenlopende vormen. Vaak worden ze als een beschermende laag op het oppervlak van de plant aangebracht, maar systemische pesticiden werken op een andere manier: ze komen via de bladeren of wortels het sap van de plant binnen, en de insecten komen ermee in aanraking als ze van de plant eten. Dit mechanisme wordt gebruikt bij zaad- en/of grondbehandeling. De werkzame stof komt via de wortels binnen en verspreidt zich tijdens de groei naar de bovengrondse delen van de plant, waardoor een langdurige bescherming ontstaat tegen vliegende en grondgebonden plaaginsecten.

Sommige systemische insecticiden behoren tot de categorie der neonicotinoïden; deze middelen worden sinds de vroege jaren '90 op steeds grotere schaal toegepast bij zaad- en grondbehandeling maar kunnen ook voor gewasbespuiting worden gebruikt. De laatste tien jaar is dit wereldwijd de meest toegepaste klasse van insecticiden geworden, met een totale omzet van EUR 1,5 miljard in 2008 (24% van de wereldmarkt voor insecticiden). Rond 2010 was het eerste neonicotinoïde, imidacloprid, al in meer dan 120 landen geregistreerd voor de behandeling van bladeren en zaden. (Jeschke en Nauen, 2008; Jeschke et al., 2010).

In bepaalde situaties kan de toegestane dosis van systemische insecticiden invloed hebben op nuttige insecten zoals honingbijen, hommels, organismen voor biologische plaagbestrijding

(Smith en Krischik, 1999; Kunkel et al., 2001; Desneux et al., 2007; Rogers et al., 2007; Katsarou et al., 2009; Mommaerts et al., 2009), vogels (Berny et al., 1999) en regenwormen (Luo et al., 1999; Kreutzweiser et al., 2008; Capowiez et al., 2009). Er bestaan meer dan 25.000 soorten bijen, die cruciaal zijn voor het voortbestaan en de verdere evolutie van ca. 80% van de soorten bloemplanten die afhankelijk zijn van bestuiving door dieren (FAO, 2011).

De wijdverbreide toepassing van systemische insecticiden leidt tot ernstige bezorgdheid over de bedreiging die deze middelen vormen voor wilde bestuivers (EPA, 2003; Greatti et al., 2006; Bortolotti et al., 2002; Desneux et al., 2007). Van over de hele wereld komen rapporten over de afname van het aantal wilde bestuivers (Allen-Wardell et al., 1998; Steffan-Dewenter et al., 2005; Biesmeijer et al., 2006), en dit is met name zorgwekkend aangezien deze bestuivers van essentieel belang zijn voor 35% (op gewichtsbasis) van de gewasproductie op de wereld (Klein et al., 2006). Deze ontwikkeling heeft geleid tot ernstige zorgen over de mate waarin de landbouw afhankelijk is van bestuivers en tot de angst voor een wereldwijde bestuivingscrisis (Ghazoul, 2005a en 2005b; Klein, 2008; Aizen en Harder, 2009).

De gezondheidstoestand van honingbijen en van bestuivers in het algemeen wordt beïnvloed door tal van factoren, waarbij vormen van landgebruik en het gebruik van agrochemicaliën als de belangrijkste worden gezien (Kuldna et al., 2009).

### Kader 16.1 Honingbijen, wilde bijen en andere bestuivers

In Europa vindt de bestuiving van planten (d.w.z. de overbrenging van stuifmeel van de meeldraden waar het wordt geproduceerd naar de ontvangende stempel (het bovenste deel van de stamper)) voornamelijk plaats op de volgende drie manieren:

- *passieve zelfbestuiving* (rechtstreeks contact tussen meeldraden en stempels of overbrenging door de zwaartekracht), zelden de dominante bestuivingsroute;
- *transport door de wind*, voor ca. 10% van de bloemplanten de dominante bestuivingsroute;
- *bestuiving door dieren, met name insecten*, de dominante bestuivingsroute voor de overige bloemplantensoorten — 87 van de belangrijkste voedselgewassen wereldwijd zijn afhankelijk van bestuiving door dieren, tegen slechts 28 gewassen waarvoor dit niet geldt (Klein, 2007).

Honingbijen spelen wereldwijd een voorname rol bij de bestuiving van:

- *groentegewassen*, zoals watermeloen, kanteloep, meloen, komkommer, augurk, pompoensoorten, squash, kalebas en courgette;
- *fruitgewassen*, zoals appel, perzik, nectarine, kiwi, mango, avocado, pruim, peer, zoete kers, morel, abrikoos, mirabelpruim, framboos, braam, bergbraambes, dauwbraam, lijsterbes, cranberry, reine claudie, sleeppruim, carambola (stervrucht), doerian, loquat (Japanse mispel), Japanse abrikoos, rozenbottel;
- *nootgewassen*, zoals amandel, cashewnoot, cashew-appel en macadamianoot;
- *spijsoolie en eiwitgewassen*, zoals koolzaad en raapzaad;
- *kruiden en specerijen*, zoals koriander, kardemom en venkel (Klein et al., 2007).

**Kader 16.2 Het leven van de honingbij**

In de zomer leeft een volwassen werkbij ongeveer vier of vijf weken. Nadat de eieren in de cellen zijn gelegd, duurt het drie dagen voor ze uitkomen. De eruit komende **larve** verandert na ca. zes dagen in een **pop**. In de loop van de volgende twaalf dagen verandert deze in een volwassen honingbij.

Gedurende haar **volwassen leven** vervult de honingbij verschillende rollen. De taakverdeling is zo dat de jonge **werkbijen** de eerste dagen in de kast blijven om de raten schoon te houden en de jonge larven te verzorgen en te voeden. Na 10–14 dagen gaan ze de door de foerageersters verzamelde nectar en stuifmeel opbergen, de kast ventileren, de cellen afdekken, bijenwas afscheiden en nieuwe cellen bouwen. Aan het eind van de periode die binnen de kast wordt doorgebracht, kunnen ze **bewaakster** worden. Na ongeveer drie weken in de kast te hebben doorgebracht, worden ze voor de rest van hun leven **foerageerster** (haalbij), en gaan de kast uit om stuifmeel, nectar, water en propolis te verzamelen. De precieze taakverdeling en de leeftijd waarop een werkbij van taak verandert, kunnen variëren, afhankelijk van de behoeften van het volk.

Honingbijen voeden zich uitsluitend met stuifmeel, nectar en honing. Geschat wordt dat de voornaamste foerageeractiviteiten zich afspelen binnen 6 km van de kast, al kunnen honingbijen tot wel 12 km van de kast vliegen om voedsel te zoeken (von Frisch, 1967; Seeley, 1985; Winston, 1987).

Sommige werkbijen verzamelen stuifmeel uit bloemen, en vervoeren dit in korfjes aan hun achterpoten naar de kast. Andere verzamelen nectar, die ze in hun krop (honingmaag) naar de kast vervoeren. Daar kan de nectar onmiddellijk worden opgegeten of kan in honing veranderen door verdamping van het water en veranderingen in de suikersamenstelling. Stuifmeel en honing worden in de kast opgeslagen voor latere consumptie.

De consumptie van nectar en stuifmeel verandert met de leeftijd van de bij:

- De larven worden voornamelijk gevoed met voedersap, dat wordt afgescheiden door klieren in de kop van de werkbijen, en ook wat stuifmeel, afhankelijk van hun leeftijd.
- werkbijen voeden zich met stuifmeel, voornamelijk om hun hypopharyngeale klier (voedersapklier) en mandibulaire klier te ontwikkelen en om het voedersap te produceren.
- Volwassen honingbijen eten uiteenlopende hoeveelheden nectar/honing, afhankelijk van de taken die zij vervullen. Grote hoeveelheden nectar/honing worden geconsumeerd voor de productie van was, het genereren van warmte in de kast (voor de broedzorg en in de winter) en voor het foerageren (Rortais et al., 2005).

In dit hoofdstuk richten we ons met name op het risico voor honingbijen als gevolg van het gebruik van het systemische insecticide Gaucho® (werkzame stof imidacloprid) voor zaadbehandeling. In het bijzonder concentreren we ons op de heftige controverse die in Frankrijk is ontstaan over het gebruik van Gaucho® en de argumenten die uiteindelijk hebben geleid tot het verbod op het gebruik ervan voor zaadbehandeling bij zonnebloemen en maïs in dat land. Ook een ander voor zaadbehandeling gebruikt insecticide, Régent TS® (werkzame stof fipronil) wordt besproken, zij het minder uitgebreid, aangezien het volledige verhaal hierover een afzonderlijk hoofdstuk zou vergen.

In dit hoofdstuk beschrijven en analyseren we de maatschappelijke processen die hebben geleid tot de toepassing van het voorzorgsbeginsel in Frankrijk, processen waarbij wetenschappelijke gegevens een belangrijke rol hebben gespeeld. Wij beschrijven de manieren waarop de diverse stakeholders tijdens de controverse

wetenschappelijke gegevens hebben gebruikt om het beleid te beïnvloeden. Dit betekent dat we in dit hoofdstuk geen volledig overzicht geven van alle wetenschappelijke gegevens, maar alleen die gegevens noemen die een rol hebben gespeeld in het Franse debat.

Het Franse verbod op Gaucho® is van belang omdat imidacloprid bevattende insecticiden wereldwijd tot de meest gebruikte middelen behoren (Jeschke et al., 2010) en zeer uiteenlopende toepassingen kennen. Toen Gaucho® op de markt kwam, werd het aangeprezen als een middel dat zou helpen luchtverontreiniging tegen te gaan, omdat het verondersteld werd aan het bodemoppervlak te blijven en omdat het in zeer geringe hoeveelheden wordt aangebracht op het zaad. Bij de zonnebloemteelt werd 0,7 mg per zaadje gebruikt, wat neerkomt op 56–70 g imidacloprid per hectare (Belzunces en Tasei, 1997). Voor maïs werd 0,98 mg per zaadje gebruikt.

### Kader 16.3 Toepassingen van imidacloprid in Frankrijk

In juli 2010 werd imidacloprid in Frankrijk toegelaten voor toepassing bij fruitbomen zoals abrikoos, perzik, peer, kweepeer, appel en pruim. Het middel wordt ook toegepast in producten voor het desinfecteren van opslagruimten, veestallen, opslag- en transportmateriaal en verwerkingssystemen voor afval en transportmaterialen. Voorts wordt het gebruikt om rozenstruiken te beschermen tegen insecten.

In Frankrijk is imidacloprid momenteel verboden voor zaadbehandeling in de zonnebloem- en maïsteelt, maar het wordt nog steeds gebruikt voor zaadbehandeling bij suikerbiet, tarwe en gerst (Ministère de l'Agriculture, 2011). Residuen van het middel die in de bodem achterblijven, kunnen mogelijk worden opgenomen door andere gewassen die worden geteeld na het gewas waarvan het zaad ermee was behandeld, of door wilde planten (Bonmatin et al., 2005).

Ondanks deze veronderstelde voordelen verbodt Frankrijk de toepassing van dit insecticide voor zaadbehandeling bij zonnebloemen en maïs, vanwege bezorgdheid over de risico's voor honingbijen. In dit hoofdstuk bespreken we hoe het bewijsmateriaal aangaande de risico's voor honingbijen van zaadbehandeling met Gaucho® in de zonnebloem- en maïsteelt zich in de loop der tijd ontwikkelde, en analyseren we de acties die zijn ondernomen in reactie op de zich opstapelende aanwijzingen voor deze risico's.

Verschillende vormen van kennis kunnen in verschillende mate relevant zijn ter ondersteuning van interventies zoals het verbieden van imidacloprid, en verschillende stakeholders kunnen deze relevantie verschillende inschatten. Hierbij spelen drie factoren een sleutelrol:

1. De wetenschappelijke kwaliteit van de kennis (**inhoudelijke kwaliteit**), die wordt bepaald door technische aspecten (zijn de metingen nauwkeurig?), methodologische aspecten (is de gebruikte methode geschikt voor het beoogde doel?) en epistemologische aspecten (is er voldoende kennis beschikbaar?).
2. De kwaliteit van de onderzoeksprocedures waaraan de kennis is ontleend en de ge- en ongeschreven regels (vastgesteld in wettelijk bindende risicobeoordelingsprotocollen en richtsnoeren) waar deskundigen in toelatingscommissies aan gebonden zijn bij het beoordelen van de relevantie en beleidsimplicaties van die kennis (**procedurele kwaliteit**)<sup>(1)</sup>. Deze wordt beïnvloed door de competentie van de onderzoekers en de experts, hun veldervaring, banden met bepaalde instellingen, werkomstandigheden, financiële banden en andere relaties, onderling en met andere stakeholders (bijvoorbeeld of

lokale kennis is meegenomen in het onderzoek).

3. De **sociale kwaliteit**, die samenhangt met de waardeoordelen die van invloed zijn op de manier waarop de experts zelf en de stakeholders wetenschappelijke informatie doorgeven en gebruiken in politieke discussies.

In de paragrafen 16.2, 16.3 en 16.4 beschrijven we de ontwikkeling van deze drie vormen van kennis. Het eerste deel van dit hoofdstuk (tot en met 16.4.3.) geeft een gedetailleerde beschrijving van de Franse controverse tot aan het verbod op het gebruik van Gaucho® bij maïs in 2004. De paragrafen 16.4.4 en 16.4.5 gaan minder ver in op de details en vloeien voornamelijk voort uit reacties op de verschillende opmerkingen die werden gemaakt tijdens het proces van collegiale toetsing van dit hoofdstuk.

Sinds 2004 zijn er in de hele wereld heel wat wetenschappelijke publicaties en 'grijze literatuur' verschenen, en het was niet mogelijk deze allemaal hier op te nemen, omdat we te ver verwijderd zouden raken van de focus van dit hoofdstuk, maar ook vanwege plaatsgebrek. Post-2004 referenties zijn daarom alleen opgenomen indien: 1) ze afkomstig zijn uit Frankrijk of 2) ze afkomstig zijn uit Europese landen waar besluiten zijn genomen over regelgeving om imidacloprid te verbieden.

De analyse levert lessen op aangaande de kwaliteit en toepassing van kennis voor risicobeoordeling en -beheersing<sup>(2)</sup>. Deze lessen worden gepresenteerd in paragraaf 16.5. In paragraaf 16.6 presenteren we conclusies en vooruitzichten.

<sup>(1)</sup> Bijvoorbeeld de beoordeling van de 'aanvaardbaarheid' van een berekend risico in officiële commissies of werkgroepen. Op basis van dergelijke beoordelingen wordt actie ondernomen, dat wil zeggen dat wordt besloten een bepaald middel al of niet te gebruiken voor gewasbescherming.

<sup>(2)</sup> Voor meer details over deze zaak zie Maxim en Van der Slujs (2007).

## 16.2 De evolutie van het wetenschappelijk inzicht in het probleem

### 16.2.1 Technische en epistemologische kwaliteit van het bewijsmateriaal

#### *1994: eerste waarschuwingssignalen*

In Frankrijk werd zaadbehandeling met Gaucho® in 1991 toegelaten voor suikerbieten, in 1992 voor maïs en in 1993 voor zonnebloemen. In 1994 werd Gaucho® voor het eerst toegepast bij de zonnebloemteelt. Na dat jaar begonnen bijenhouders alarmerende klinische verschijnselen te melden. Na enkele dagen foerageren tijdens de bloei van de zonnebloemen keerden veel honingbijen niet terug naar de kast. Ook het gedrag van de bijen wekte ongerustheid: de bijen verzamelden zich in kleine, dicht opeengepakte groepjes op de grond of zweefden gedesorieënt voor de kast, hun foerageergedrag was abnormaal, en de koninginnen produceerden extra broedsel ter compensatie van het verlies aan foerageersters. In sommige gevallen werden voor de kasten ook dode bijen aangetroffen.

In de getroffen bijenstallen waren de meeste kasten aangetast. Bij deze bijenstallen was de opbrengst aan zonnebloemhoning in de jaren na 1994 40–70% lager dan de gemiddelde opbrengst in de voorafgaande jaren. Vóór 1994 varieerde de jaarlijkse opbrengst met ± 10 %. Aan het eind van de winter waren de verliezen toegenomen tot 30–50% van de kasten, vergeleken met een normaal verlies van 5–10% (persoonlijke mededelingen van 20 bijenhouders; Coordination des Apiculteurs, 2001; Alétru, 2003).

In de daaropvolgende jaren meldden de bijenhouders nog steeds dezelfde klinische verschijnselen en dezelfde gevolgen voor de honingbijen die foerageerden in gebieden met zonnebloem- en maïssteelt (bv. Belzunces en Tasei, 1997; CNEVA Sophia-Antipolis, 1997; Pham-Delègue en Cluzeau, 1998; Coordination des Apiculteurs, 2001; Alétru, 2003). De intensiteit van de klinische verschijnselen in Frankrijk varieerde zowel in de tijd (van jaar tot jaar) als met de plaats, en leek af te hangen van factoren zoals de verdeling van de verschillende voedselsoorten die in de omgeving van de kast voorhanden waren (CST, 2003).

Er werd een aanzienlijke daling van de oogst aan zonnebloemhoning gemeld, wat grote economische verliezen met zich meebracht. Bij hun zoektocht naar mogelijke oorzaken merkten de bijenhouders op dat Gaucho® in 1994 voor het eerst was toegepast voor de zaadbehandeling bij de zonnebloemteelt. De toename van de gemelde problemen met de honingbijen liep parallel met de

uitbreiding van het gebied waar met Gaucho® behandeld zonnebloemzaad was gebruikt (Chauvency, 1997; Belzunces en Tasei, 1997; CNEVA Sophia-Antipolis, 1997; Pham-Delègue en Cluzeau, 1998). Daarom vroegen de bijenhouders aan Bayer (de producent van Gaucho®) om informatie over de mogelijke toxiciteit van het werkzame bestanddeel imidacloprid voor honingbijen (Coordination des Apiculteurs, 2000).

Dit verzoek betekende het begin van een lange reeks wetenschappelijke studies<sup>(3)</sup> uitgevoerd door onderzoekers die door Bayer werden gefinancierd, het Franse ministerie van Landbouw, de Franse voedselveiligheidsorganisatie (AFSSA), bijenhouders en onderzoekers werkzaam in openbare instellingen<sup>(4)</sup> (verderop aangeduid als 'onafhankelijke wetenschappers').

#### *Kennisontwikkeling in de loop van de tijd*

Toen Gaucho® op de markt werd gebracht, ging de fabrikant er vanuit dat dit middel, mits gebruikt voor zaadbehandeling, geen risico opleverde voor honingbijen (Bayer, 1992).

In reactie op de vraag van de bijenhouders startte Bayer veldstudies en semi-velddstudies (in tunnels<sup>(5)</sup>). Volgens Bayer toonden deze onderzoeken aan dat Gaucho® geen risico opleverde voor honingbijen (Belzunces en Tasei, 1997).

Ondertussen gingen de klinische verschijnselen echter door. De experimenten van Bayer werden gepresenteerd op de Fourth International Conference on Pests in Agriculture op 6–8 januari 1997 in Montpellier, en ook op een bijeenkomst die in oktober 1997 werd georganiseerd door de Association de Coordination Technique Agricole (ACTA). Naar aanleiding van kritiek op deze

<sup>(3)</sup> Voor de onderstaande beschrijving hebben we hieruit die gegevens geselecteerd die een voorname rol hebben gespeeld in het debat, en niet gestreefd naar een zinloos volledig overzicht van alle beschikbare gegevens. Een volledig overzicht van alle resultaten die tot 2003 zijn gepubliceerd, is te vinden in CST (2003).

<sup>(4)</sup> In Frankrijk zijn wetenschappers die werkzaam zijn in nationale onderzoeksinstituten (bv. INRA, CNRS) en aan universiteiten, ambtenaren. Hun volledige salaris en een deel van hun operationele kosten (en soms ook de apparatuur) worden door de openbare instelling betaald.

<sup>(5)</sup> Een tunnel is een verscheidene meters lange tent, waar lucht doorheen kan circuleren en die het voor de test gebruikte bijenvolk afzondert van de buitenwereld. Doel van de tunnel is om er in gesimuleerde veldomstandigheden voor te zorgen dat de honingbijen alleen de voor het experiment gekozen voedselbron gebruiken (bv. met imidacloprid verontreinigde planten).

resultaten (ACTA, 1997; Belzunces en Tasei, 1997), werd ook aan onafhankelijke wetenschappers gevraagd om de zaak te onderzoeken.

#### **Blootstelling van honingbijen aan imidacloprid: 1993–1999**

Een van de belangrijkste vragen bij de beoordeling van de blootstelling aan Gaucho® was die over de nauwkeurigheid waarmee zeer lage concentraties imidacloprid werden bepaald in stuifmeel en nectar. In 1993 was de detectiegrens voor het aantonen van de aanwezigheid van imidacloprid in planten door de door Bayer gefinancierde wetenschappers vastgesteld op 10 ppb<sup>(6)</sup> (Placke en Weber, 1993). Later bleek echter dat veel lagere detectiegrenzen nodig waren om de aanwezigheid van imidacloprid in stuifmeel en nectar aan te tonen.

Bij de door Bayer in deze periode ondernomen studies kon imidacloprid hetzij niet worden gedetecteerd in stuifmeel en nectar, hetzij wel gedetecteerd maar niet gekwantificeerd (CST, 2003). Bij een onderzoek uit 1999 werd de hoeveelheid van de stof in met Gaucho® behandelde zonnebloemen bepaald als 3,3 ppb in het stuifmeel en 1,9 ppb in de nectar (Stork, 1999).

Bij de start van de onderzoeken door onafhankelijke wetenschappers (1997–1998), verzocht het Directoraat-Generaal voor Voedsel van het Franse ministerie van Landbouw (DGAL) om analyses met gebruik van “de laagst mogelijk detectiegrens”, maar “zonder lager te gaan dan 0,01 mg/kg” (10 ppb)<sup>(7)</sup>. Voor het onderzoeksprogramma in 1998 merkte DGAL op dat “het geen nut heeft om te proberen te werken met de laagste detectiegrenzen”<sup>(8)</sup>. Deze detectiegrens komt overeen met de kenmerken van de door Bayer toegepaste methode (Pflanzenschutz Nachrichten Bayer, 46.1993.2 omgekeerde fase chromatografie in de vloeistoffase met UV-detectie). In de commissie die het onderzoeksprotocol moest ontwikkelen, zaten ook vertegenwoordigers van Bayer.

Op het moment dat het DGAL om deze analyse verzocht, had CETIOM (het technisch centrum

voor oliezaadgewassen<sup>(9)</sup>) al geschat dat veel lagere detectiegrenzen dan 10 ppb — namelijk ca. 1,4 ppb — nodig waren om de aanwezigheid van imidacloprid in nectar vast te stellen.

Journalisten hoorden van de aanbeveling van het DGAL en van de betrokkenheid van Bayer bij het opstellen van het onderzoeksprotocol, waardoor er twijfel ontstond over de onafhankelijkheid van het DGAL ten opzichte van Bayer en de bereidheid om relevante resultaten te produceren (Libération, 1999a).

De eerste studies van onderzoekers in dienst van de overheid toonden aan dat imidacloprid aanwezig was (< 10 ppb) in de bladeren en het stuifmeel van de zonnebloemen, maar leverden geen kwantificering ervan op (Pham-Delègue en Cluzeau, 1998).

De onderzoeksresultaten “leidden tot vermoedens over de effecten van het product, al kon geen formeel bewijs worden geleverd dat dit product de oorzaak is”<sup>(10)</sup> (Ministère de l’Agriculture, 2001b). Deze twijfel aan de onschadelijkheid van Gaucho® leidde tot toepassing van het voorzorgsbeginsel. In januari 1999 besloot de Franse minister van Landbouw, Jean Glavany, het gebruik van Gaucho® voor de behandeling van zonnebloemzaad te verbieden (Libération, 1999b).

Dit verbod werd in 2001 voor twee jaar verlengd, en opnieuw voor drie jaar in 2004; momenteel (februari 2012) is het nog steeds van kracht.

#### **Blootstelling van honingbijen aan imidacloprid: 2000–2002**

Ook nadat het gebruik van Gaucho® bij zonnebloemen in 1999 was opgeschort, bleven bijenhouders klinische vergiftigingsverschijnselen melden. Er werden drie hypothesen opgesteld ter verklaring hiervan:

- de bijen werden nog steeds blootgesteld aan het stuifmeel van met Gaucho® behandelde maïs (zonnebloemen en maïs bloeien in dezelfde periode);
- residuen van imidacloprid bleven aanwezig in de bodem na behandeling van andere gewassen (zoals suikerbiet, tarwe en gerst) en werden van daaruit opgenomen door onbehandelde

<sup>(6)</sup> De eenheid ‘ppb’ (parts per billion) wordt gebruikt voor zeer lage concentraties; een preciezere uitdrukking is 10<sup>-9</sup> (bv. 1 ppb = 1 µg / kg).

<sup>(7)</sup> In het Franse origineel: ‘sans toutefois descendre à une valeur inférieure à 0.01 mg/kg’.

<sup>(8)</sup> In het Franse origineel: ‘il n’est pas utile de chercher à travailler avec la limite de détermination la plus basse possible’.

<sup>(9)</sup> Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains.

<sup>(10)</sup> In het Franse origineel: ‘Les résultats ont généré des suspicions sur l’effet du produit, sans pour autant prouver formellement sa responsabilité.’



zonnebloemen die één of meer jaar na het met het middel behandelde gewas op dezelfde grond werden geteeld;

- de honingbijen werden aangetast door de behandeling van zonnebloemzaad met RégentTS® (fipronil), een middel dat in december 1995 voorlopig was toegelaten.

Na de verlenging van het verbod op het gebruik van Gaucho® op zonnebloemen en de weigering om het middel te verbieden bij de maïsteelt, stelde het ministerie van Landbouw in 2001 (Ministère de l'Agriculture, 2001a; Conseil d'Etat, 2002) een Wetenschappelijke en Technische Commissie voor Multifactorieel Onderzoek naar de Achteruitgang van Bijenvolken in (hierna te noemen de CST<sup>(1)</sup>).

Tussen 2000 en 2002 vonden verschillende onafhankelijke wetenschappers met behulp van diverse methoden en met gebruik van lagere detectiegrenzen 2–4 ppb imidacloprid in het stuifmeel van zonnebloemen en maïs waarvan het zaad was behandeld met Gaucho® (Bonmatin et al., 2001 en 2002; Bonmatin en Charvet, 2002), 13,3 ppb imidacloprid in stuifmeel van zonnebloemen uit behandeld zaad (Laurent en Scalla, 2001) en 1,6 ppb in nectar van zonnebloemen uit behandeld zaad (Lagarde, 2000).

In deze periode werd aangenomen dat honingbijen gedurende een periode van maximaal een maand per jaar met imidacloprid verontreinigde nectar en stuifmeel konden verzamelen uit bloeiende zonnebloemen en maïs. De effecten van de herhaalde consumptie van verontreinigd stuifmeel en nectar op de bijen zouden vrijwel onmiddellijk merkbaar kunnen zijn maar ook na enkele dagen of weken, aangezien het stuifmeel en de nectar in de bijenkast worden opgeslagen. Voorts zouden de verschillende categorieën bijen in het volk kunnen verschillen voor wat betreft de wijze en mate van blootstelling. Zo consumeren de foerageersters die stuifmeel verzamelen (een andere groep dan de nectarverzamelaarsters) het stuifmeel niet zelf, maar dragen ze het alleen maar naar de kast, waar het wordt gegeten door de werkbijen en in mindere mate door de larven (Rortais et al., 2005).

De mate van blootstelling van de nectar-verzamelande foerageersters aan het in de verzamelde nectar aanwezige imidacloprid kan variëren met de in de omgeving van de kast aanwezige voedselbronnen. Daarnaast eten de foerageersters voor ze uitvliegen wat nectar of honing die al in de kast aanwezig is. Afhankelijk

van de afstand tussen de kast en de plaats waar ze gaan foerageren, consumeren de bijen meer of minder van de in de kast opgeslagen nectar of honing en van de nectar die ze onderweg verzamelen, om voldoende energie te hebben voor het vliegen en foerageren. Dit betekent dat de hoeveelheid imidacloprid die ze binnenkrijgen, kan variëren.

In 2002 maakte Bayer publiekelijk bekend dat de blootstelling van honingbijen aan imidacloprid in stuifmeel en nectar varieerde tussen 0 en 5 ppb (AFSSA, 2002).

#### *Blootstelling van honingbijen aan imidacloprid: 2003–2006*

Op basis van blootstellingsonderzoek en met gebruik van wetenschappelijke kwaliteitscriteria om te selecteren tussen alle beschikbare metingen valideerde de CST waarden van 3,3 ppb imidacloprid in het stuifmeel van met Gaucho® behandelde zonnebloemen, 3,5 ppb in het stuifmeel van met Gaucho® behandelde maïs en 1,9 ppb in de nectar van met Gaucho® behandelde zonnebloemen (CST, 2003).

Wanneer imidacloprid wordt gebruikt bij zaadbehandeling, wordt de stof in de plant min of meer volledig omgezet (gemetaboliseerd) in talrijke afgeleide verbindingen (metaboliëten). De voornaamste metaboliëten zijn 5-hydroxy-imidacloprid, 4-hydroxy-imidacloprid, 4-5 hydroxy-imidacloprid, olefin-imidacloprid, imidacloprid-guanidine, imidacloprid-urea en 6-chloornicotinezuur.

Hoewel twee<sup>(12)</sup> van deze metaboliëten acut toxisch zijn voor honingbijen (olefin-imidacloprid en 5-hydroxy-imidacloprid) kon het CST geen enkele studie naar metaboliëten in de nectar van zonnebloemen of het stuifmeel van zonnebloemen of maïs valideren. Daarom beval de commissie aan om detectie- en kwantificatiegrenzen te ontwikkelen die laag genoeg zouden zijn om deze stoffen in stuifmeel en nectar te detecteren en kwantificeren.

#### *Letale en subletale effecten*

Pesticiden hebben vier soorten effecten op honingbijen: acute of chronische letale effecten en acute of chronische subletale effecten.

- **Acute letale effecten** worden uitgedrukt in de letale dosis (LD) waarbij 50% van de blootgestelde bijen binnen 48 uur sterft: afgekort 'LD<sub>50</sub> (48 uur)'.

<sup>(1)</sup> Comité Scientifique et Technique de l'Etude Multifactorielle des Troubles des Abeilles.

<sup>(12)</sup> De andere vijf metaboliëten vertonen geen specifieke toxiciteit bij honingbijen.

- **Chronische letale effecten** hebben betrekking op sterfte van de bijen die optreedt na langere blootstelling (bv. ongeveer 10 dagen).

In tegenstelling tot acute letale effecten bestonden er voor chronische letale effecten geen gestandaardiseerde protocollen. Daarom werden deze effecten voor imidacloprid op drie manieren uitgedrukt:

- LD<sub>50</sub>: de dosis waarbij 50% van de blootgestelde honingbijen binnen 10 dagen sterft;
- NOEC (No Observed Effect Concentration): de hoogste concentratie imidacloprid waarbij nog geen effect wordt waargenomen;
- LOEC (Lowest Observed Effect Concentration): de laagste concentratie imidacloprid die een waarneembaar effect teweegbrengt.

Subletale effecten behelzen modificaties van factoren als het gedrag van de bijen, hun fysiologie en hun immuunsysteem. Zij leiden niet rechtstreeks tot de dood van het individu of het instorten van het volk, maar kunnen op den duur dodelijk worden en/of het volk gevoeliger maken (bijvoorbeeld voor ziekten), wat kan leiden tot het instorten ervan. Zo kan het zijn dat een bij waarvan het geheugen, het oriëntatievermogen of de fysiologie is aangetast, niet meer terug kan keren naar de kast, en van honger of kou omkomt. Dit effect wordt niet gevonden met de standaardtests voor pesticiden, die zich richten op acute sterfte. Verder is een essentieel aspect van de biologie van de honingbij dat het volk zich gedraagt als een ‘superorganisme’<sup>(13)</sup>. Dit betekent

<sup>(13)</sup> Moritz en Southwick (1992) definiëren superorganismen als ‘superorganismale eenheden waarin de organismen uiteenvallen in minstens twee niet-uniforme typen en gedifferentieerd zijn in steriele en reproducerende organismen met verschillende taken’ (p. 4). Zij leggen er de nadruk op dat superorganismen niet moeten worden verward met sociale groepen, aangezien, onder andere, ‘superorganismen uit een voldoende groot aantal individuen moeten bestaan om ervoor te zorgen dat het aantal organismen dat een bepaalde taak uitvoert belangrijker wordt dan de individuele kwaliteit waarmee de taak wordt uitgevoerd’ (p. 5). De talrijke organismen in de kolonie fungeren als een samenwerkende eenheid. Superorganismen zorgen voor het in stand houden van een intraorganismale homeostase (voedselopslag, nesthygiëne) en beschikken hetzij over goede verdedigingsmiddelen of leiden een sterk verborgen leven. Superorganismen kunnen alleen voortkomen uit andere superorganismen. In het geval van de honingbij bijvoorbeeld splitst een groot deel van een volk zich samen met een vruchtbare koningin af van de oorspronkelijke populatie en vormt een ‘zwerm’. ‘Uiteindelijk is er echter slechts één kenmerk dat echt telt. Het heeft geen enkele zin een dergelijke

dat subletale effecten op individuele bijen met bepaalde taken het functioneren van het gehele volk kunnen beïnvloeden. Net als voor chronische letale effecten waren er ook geen gestandaardiseerde protocollen voor subletale effecten.

- **Acute subletale effecten** van imidacloprid en de metabolieten ervan werden onderzocht door honingbijen eenmalig bloot te stellen aan het middel (via inname of contact), en de dieren daarna enige tijd te observeren (de periode varieerde per laboratorium, van enkele minuten tot vier dagen).
- **Chronische subletale effecten** werden onderzocht door honingbijen gedurende een bepaalde periode meerdere malen aan het middel bloot te stellen (bijvoorbeeld 10 dagen lang om de 24 uur).

Zowel acute als chronische subletale effecten worden uitgedrukt in NOEC en/of LOEC.

#### *Onderzoek naar letale en subletale effecten: 1997–2000*

Vergiftiging als gevolg van bespuiting met pesticiden is meestal te herkennen aan de talrijke dode en stervende bijen bij de kast, maar in dit geval meldden bijenhouders de verdwijning van de meeste foerageersters uit vele kasten. Zij veronderstelden daarom dat imidacloprid de algemene mobiliteit en/of het oriëntatievermogen van de bijen aantastte.

Vanaf 1999 gingen **door Bayer gefinancierde onderzoekers** ook onderzoek doen naar chronische letale en subletale effecten. Zij vonden veel lagere LOEC-waarden voor imidacloprid dan eerder waren gepubliceerd. Terwijl drie onderzoekers van Bayer (Ambolet, Crevat en Schmidt) op de Fourth International Conference on Pests in Agriculture (6–8 januari 1997) een LOEC van 5.000 ppb hadden gemeld, werd de waarde nu geschat op slechts 20 ppb, overeenkomend met 0,5–1,4 ng per bij (Kirchner, 1998, 1999 en 2000).

**Door Bayer gefinancierde onderzoekers** vonden in 1999 en 2000 tevens waarden voor de **hoogste concentratie waarbij geen subletale effecten optreden (NOEC)** uiteenlopend van 0,25–0,7 ng per bij (10 ppb) (Kirchner, 1999, 2000) via 0,94 ng per bij; 1,25–3,5 ng per bij; 1,5 ng per bij en 8,2 ng

definitie te gebruiken als er geen sprake is van natuurlijke selectie die inwerkt op het superorganisme als zodanig. Zolang de natuurlijke selectie alleen inwerkt op individuen is er geen behoefte aan een dergelijk additioneel perspectief’ (p. 6).

per bij tot 9 ng per bij (Schmitzer, 1999; Schmuck en Schöning, 1999; Thomson, 2000; Wilhelmy, 2000; Barth, 2000).

**Onafhankelijke wetenschappers** meldden waarden voor de **laagste concentratie waarbij imidacloprid subletale effecten teweegbrengt (LOEC)** van 0,075–0,21 ng per bij (3 ppb); 0,15–0,42 ng per bij (6 ppb); 0,25–0,7 ng per bij (10 ppb) en 0,31–0,87 ng per bij (12,5 ppb) (ACTA, 1998; Pham-Delègue, 1998; Pham-Delègue en Cluzeau, 1998; Colin, 2000; Colin en Bonmatin, 2000; Colin et al., 2002).

Om vergelijking mogelijk te maken tussen de door Bayer gemelde waarden en de waarden verkregen door onafhankelijke wetenschappers, dient te worden bedacht dat de NOEC per definitie betrekking heeft op de testconcentratie **onmiddellijk beneden de LOEC**. De NOEC-waarden die overeenkomen met de door de onafhankelijke wetenschappers gemelde waarden waren dus, per definitie, lager dan de LOEC-waarden die zij vonden en die hier worden gepresenteerd.

Het kan wellicht vreemd lijken dat de hierboven vermelde door Bayer gemelde NOEC's **hoger** zijn dan de meeste **LOEC-waarden** die waren verkregen door onafhankelijke wetenschappers. Dit vreemde resultaat kan echter deels worden verklaard door het feit dat de door Bayer gemelde NOEC-waarden betrekking hadden op subletale **acute** effecten, terwijl het bij de twee door onafhankelijke wetenschappers verkregen waarden die hierboven werden genoemd, ging om subletale **chronische** waarden.

De verschillen tussen de bovenvermelde waarden kunnen voortvloeien uit verschillende oorzaken. Doordat er bijvoorbeeld geen gestandaardiseerde tests bestonden, gebruikten de laboratoria verschillende testprotocollen. Verder werden er uiteenlopende subletale effecten bestudeerd (knockdown effect (verlamming), bewegingscoördinatie, hoeveelheid geconsumeerde testsiroop, stuifmeelconsumptie, wasproductie, herkenning van de koningin, geheugen, bezoeken aan de voedselbron, geurherkenning etc.). Uiteraard hangen de resultaten af van wat er wordt gemeten en hoe.

#### **Onderzoek naar letale en subletale effecten: 2001–2004**

In 2001 werden door **onafhankelijke wetenschappers** chronische letale effecten geconstateerd bij een LD<sub>50</sub> van 12 pg per bij nadat de dieren 10 dagen waren gevoerd met een imidacloprid bevattende siroop (0,1 ppb) (Suchail, 2001).

In 2002 verklaarde **Bayer** dat “uit studies van Bayer is gebleken dat er beneden de 20 ppb geen negatief effect kan worden waargenomen op kolonies honingbijen” <sup>(14)</sup> (AFSSA, 2002).

#### **Eigenschappen van imidacloprid: persistentie in de bodem en aanwezigheid in niet-behandelde gewassen**

In het **door Bayer** aan het Franse ministerie van Landbouw aangeboden dossier (Bayer, 1999) meldt het bedrijf halfwaardetijden voor Gaucho® (DT50) <sup>(15)</sup> van 188±25 dagen en 249±40 dagen voor twee verschillende bodemtypen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat dit een overschrijding betekent van de drempelwaarde van drie maanden die wordt vastgesteld in EU Richtlijn 91/414/EEC (Bijlage VI, Deel C, punt 2.5.1.1) voor het uitvoeren van gedetailleerd ecotoxicologisch onderzoek:

Er wordt geen toelating verleend wanneer de werkzame stof en, indien deze toxicologisch, ecotoxicologisch of ecologisch significant zijn, de metabolieten, afbraak- of reactieproducten van het gewasbeschermingsmiddel na toepassing volgens de voorgestelde gebruiksaanwijzing bij veldproeven in de grond aanwezig blijven gedurende meer dan een jaar (dat wil zeggen DT90 > 1 jaar en DT50 > 3 maanden) [...] Dit is niet van toepassing indien op wetenschappelijk verantwoorde wijze wordt aangetoond dat er, onder relevante veldomstandigheden, in de grond geen accumulatie plaatsvindt tot dusdanige gehalten dat niet aanvaardbare residugehalten in volgende gewassen voorkomen en/of dat zich niet aanvaardbare fytotoxische effecten op de volgende gewassen voordoen en/of dat zich een niet aanvaardbare invloed voordoet op het milieu.

Gaucho® werd in Frankrijk toegelaten op basis van deze EU-Richtlijn en Franse regelgeving <sup>(16)</sup>.

<sup>(14)</sup> In het Franse origineel: ‘Les études Bayer ont établi que jusqu’à 20 ppb, aucun effet négatif ne pouvait être observé sur des colonies d’abeilles’.

<sup>(15)</sup> DT50 is de halfwaardetijd voor de afbraak, oftewel de tijd die verloopt tot 50% van de aanvankelijke concentratie van de stof is verdwenen/afgebroken. De DT90 is de tijd die verloopt tot 90% van de aanvankelijke concentratie van de stof is verdwenen/afgebroken.

<sup>(16)</sup> Arrêté du Ministre de l’Agriculture de 6 septembre 1994 portant application du décret no 94-359 du 5 mai 1994 relatif au contrôle des produits phytopharmaceutiques, modifié par l’arrêté du 27 mai 1998.

De gemiddelde concentratie imidacloprid die door **onafhankelijke wetenschappers** in de bodem werd gemeten bedroeg 10,25 ppb gedurende het jaar dat het gewas werd behandeld met Gaucho® en 4,4 ppb in het daaropvolgende jaar (Bonmatin et al., 2000).

### 16.2.2 Methodologische kwaliteit van het bewijsmateriaal

#### *Methodie van risicobeoordeling*

De risico's van honingbijen van bespuitingen met pesticiden (de 'klassieke' toepassing) werden beoordeeld met behulp van mortaliteitsstudies in laboratoriumomstandigheden, gevolgd door semi-veldstudies en uiteindelijk veldstudies (Halm et al., 2006). De eerste stap bij dergelijke studies is het berekenen van een zogenaamd hazard quotient (HQ = de toepassingsdosis in het veld / orale of contact-LD<sub>50</sub>) (OEPP/EPPPO, 2003). Wanneer de HQ een bepaalde drempelwaarde overschrijdt, is nader onderzoek vereist (Halm et al., 2006).

**Bayer** gebruikte de LD<sub>50</sub>-methode in het dossier waarmee het bedrijf toelating aanvraag voor Gaucho® (Bayer, 1999). Deze op LD<sub>50</sub> gebaseerde methodiek is echter ontwikkeld voor het beoordelen van het risico van pesticiden voor bespuiting en onderzoek heeft aangetoond dat deze methodiek om een aantal redenen niet geschikt is voor systemische insecticiden voor zaadbehandeling:

- Systemische insecticiden voor zaadbehandeling worden op het zaad aangebracht en verspreiden zich tijdens de groei door de plant. Het gebruik van de toepassingsdosis van de werkzame stof in het veld als parameter voor de mate van blootstelling is daardoor een volstrekt inadequate maat voor de werkelijke blootstelling van honingbijen (Halm et al., 2006). Wat van belang is voor de effecten op honingbijen van insecticiden voor zaadbehandeling is niet de gebruikte hoeveelheid per hectare, maar de hoeveelheid imidacloprid (en de metabolieten ervan) in het stuifmeel en de nectar.
- Voor het bijenvolk zijn zowel acute als chronische effecten van belang (gezien de waargenomen klinische verschijnselen), terwijl de LD<sub>50</sub> alleen rekening houdt met de acute effecten op volwassen honingbijen.
- Systemische insecticiden voor zaadbehandeling kunnen subletale effecten hebben die van invloed zijn op het functioneren van het gehele volk, niet alleen dat van individuen, aangezien de foerageersters het middel via stuifmeel en nectar de bijenkast in kunnen brengen.

- De risico's van insecticiden voor zaadbehandeling variëren naar gelang de leeftijd van de bijen en hun rol in de kolonie (Rortais et al., 2005).

Daarom was de risicobeoordelingsprocedure die door de CST werd gekozen voor imidacloprid gebaseerd op de zogenaamde PEC:PNEC-verhouding. Deze benadering, die wordt toegepast bij de beoordeling van milieurisico's van industriële chemicaliën, maakt een vergelijking mogelijk tussen de mate van blootstelling (Predicted Exposure Concentration – PEC) en de toxiciteit (Predicted No Effect Concentration – PNEC), en houdt rekening met zowel letale als diverse subletale effecten, op korte en lange termijn, voor de verschillende leeftijdscategorieën en taken van de bijen en voor verschillende matrices (bv. honing en stuifmeel) (Halm et al., 2006). De PEC:PNEC benadering leidt zodoende tot een getal voor de waarschijnlijkheid (risico) dat effecten die worden gevonden in gecontroleerde studies naar bepaalde toxiciteiten ook worden gevonden in praktijkomstandigheden.

#### **Veld- en laboratoriumstudies**

De door **Bayer gefinancierde wetenschappers** en de **onafhankelijke wetenschappers** waren het oneens over het relatieve belang van laboratorium-



Foto: © istockphoto/Youra Pechkin

en veldstudies<sup>(17)</sup>. Volgens Bayer zouden de resultaten van veldexperimenten laten zien of de werkzame stof al dan niet een risico oplevert, ongeacht of die resultaten overeenkwamen met de resultaten van laboratoriumstudies. De onafhankelijke wetenschappers waren van oordeel dat veldstudies geen definitief bewijsmateriaal konden opleveren voor het niet bestaan van een risico van een pesticide voor honingbijen.

Het principe van een experiment is dat één factor wordt gevarieerd terwijl alle andere factoren constant worden gehouden. In de huidige veldexperimenten met bijen is dit niet mogelijk, omdat de combinatie van abiotische en (vooral) biotische factoren in de controlevelden (waar het insecticide niet wordt toegepast) nooit volledig identiek is aan die in de proefvelden. Ook de bijenvolkeren zelf zijn nooit identiek, en de in de omgeving beschikbare voedselbronnen voor de bijen zijn altijd divers.

Verder is het bij veldproeven onmogelijk om te voorkomen dat de bijen terreinen bezoeken die geen deel uitmaken van de proefvelden. Zo is de afstand tussen de controlevelden en het proefterrein vaak te klein om te voorkomen dat de bijen gaan foerageren in andere velden<sup>(18)</sup>. Voor de sterfte onder honingbijen zijn zeer verschillende waarden gemeld, zowel door bijenhouders als op basis van open veldexperimenten (CST, 2003). Het lijkt daarom waarschijnlijk dat de bij een bepaald veldexperiment gedane observaties niet representatief zijn voor de variëteit aan effecten die onder praktijkomstandigheden kunnen optreden. Gezien de grote variabiliteit in de factoren die niet kunnen worden beheerst (bv. bodemstructuur, klimaat, de combinatie van voor bijen

<sup>(17)</sup> Er wordt onderscheid gemaakt tussen 'veldexperimenten' en 'monitoring', waarbij klinische verschijnselen onder praktijkomstandigheden worden vastgesteld.

<sup>(18)</sup> Ook semi-veld (tunnel-) studies kunnen geen doorslaggevende indicatie opleveren voor het risico van een pesticide voor honingbijen. Hiervoor zijn diverse redenen aan te wijzen. Om te beginnen zijn de hoeveelheid voedsel en de duur van de blootstelling aan de verontreinigde voedselbron bij semi-veld experimenten veel minder belangrijk dan in praktijkomstandigheden. Ten tweede is het onmogelijk om er zeker van te zijn dat de bijen het stuifmeel en de nectar die ze verzamelen (en dat ten behoeve van de test verontreinigd is) ook werkelijk consumeren of dat ze zich voeden met de bij het begin van het experiment al in de kast aanwezige reserves. Ten derde is de foerageerafstand bij deze proeven zeer klein, zodat sommige afstandsafhankelijke gedragseffecten (zoals oriëntatieproblemen) bij dit soort experimenten wellicht niet worden opgemerkt, terwijl deze wél kunnen optreden in praktijkomstandigheden, als de bijen ver van de kast moeten foerageren.

aantrekkelijke planten etc.) kunnen de huidige veldexperimenten alleen informatie verschaffen over de specifieke situatie waarin ze worden uitgevoerd.

Uiteindelijk was het niet een wetenschappelijk instituut maar de hoogste juridisch-administratieve instantie in Frankrijk, de **Raad van State (Conseil d'État)** die op 29 december 1999 besloot dat de resultaten van zowel veldexperimenten als laboratoriumstudies wettelijk mogen worden gebruikt voor de risicobeoordeling (Fau, 2000). Dit is de gebruikelijke aanpak bij de risicobeoordeling van chemicaliën, gebaseerd op de PEC:PNEC-verhouding.

## 16.3 Kennisontwikkelings- en risicobeoordelingsprocessen

### 16.3.1 Kennisproducenten: onafhankelijke wetenschappers

Onafhankelijke wetenschappers zaten in het bijendebat in een zeer moeilijke positie. De resultaten van hun werk stonden centraal in een maatschappelijk debat waarbij grote economische en politieke belangen op het spel stonden. In sommige gevallen werd hun werk niet beoordeeld op zijn wetenschappelijke merites maar op de vraag of de positie van bepaalde stakeholders erdoor werd versterkt. Door deze situatie werden het vermogen en de moed van de wetenschappers om weerstand te bieden aan de druk en door te gaan met het onderzoek naar imidacloprid flink op de proef gesteld.

Een van hen vertelde: "Al in het begin van het programma, in januari 1998, kreeg ik persoonlijk een brief van Bayer waarin ze dreigden met een rechtszaak wegens laster"<sup>(19)</sup> (AFP, 2003). In de brief waarschuwden de advocaten van Bayer dat een en ander kon leiden tot zowel rechtszaken als schadevergoedingen (persoonlijke brief).

Bayer schreef ook een brief aan de leidinggevende van deze onderzoeker, waarin deze werd gevraagd zijn positie te gebruiken om de uitlatingen van de onderzoeker in de pers te beïnvloeden (persoonlijke brief). De leidinggevende ging hier niet op in, maar adviseerde de onderzoeker wel om uiterst voorzichtig met de pers om te gaan.

<sup>(19)</sup> In het Franse origineel: 'Dès le début du programme, en janvier 1998 j'ai reçu personnellement une lettre de Bayer me menaçant d'un procès en diffamation.'

Een andere onderzoeker vertelde: “Ik had drie jaar aan dit onderwerp gewerkt, en de leiding ... mijn leidinggevend[en] [...], vroegen me op een ander onderwerp over te stappen”<sup>(20)</sup> (Elie en Garaud, 2003).

In 2000 kreeg een onafhankelijk wetenschapper van Europa geld om het risico van imidacloprid voor honingbijen te analyseren. Maar het programma werd plotseling beëindigd door de leidinggevende van deze onderzoeker, hoewel de onderzoeker bij eerdere studies aan imidacloprid al wat resultaten had bereikt, de financiering al was toegezegd en het werk zowel maatschappelijk als wetenschappelijk relevant was (persoonlijke mededeling).

Over de ervaringen van door Bayer gefinancierde wetenschappers hebben we geen gegevens. Tijdens het verwerken van de reviewcommentaren op het manuscript van dit hoofdstuk hebben we een onderzoeker van Bayer rechtstreeks gevraagd om deze informatie, maar deze niet gekregen.

### 16.3.2 Partijen betrokken bij de officiële beoordeling van het bewijsmateriaal voor het risico van Gaucho® voor honingbijen

#### Commissie voor toxische producten (CTP)

Op basis van de claims van Bayer dat honingbijen niet aan imidacloprid werden blootgesteld als dit werd gebruikt voor zaadbehandeling, gaf de Franse Commissie voor Toxische Producten (CTP)<sup>(21)</sup> in 1993 een verklaring uit waarin ze de toelating van Gaucho® steunde, zonder eerst de eigen gespecialiseerde Werkgroep Honingbijen te hebben geraadpleegd<sup>(22)</sup>.

Nadat uit het veld de eerste klinische verschijnselen waren gemeld en nadat het eerste evaluatierapport was verschenen (Belzunces en Tasei, 1997), was de beoordeling door de CTP (11 december 1997) ambigu. De commissie zei dat het op basis van de beschikbare informatie niet mogelijk was het bestaan van een causaal verband tussen het gebruik van Gaucho® en dalende honingopbrengsten te bevestigen of te weerleggen. De CTP bleef tot december 2002 ambigue beoordelingen afgeven.

Tussen 1997 en 2001 was het standpunt van de CTP dat er niet genoeg kennis beschikbaar was om duidelijke conclusies te kunnen trekken, en riep ze herhaaldelijk op tot meer onderzoek. Bijvoorbeeld in 1997: “Bayers bewijsvoering dat Gaucho® er niet bij betrokken is, is niet stringent genoeg en is onvolledig. Anderzijds zijn de verklaringen van de bijenhouders ook niet betrouwbaar en consistent genoeg om te kunnen stellen dat Gaucho® de **enige** (23) oorzaak is van de problemen met de bijenkolonies” (24) (CTP, 1997).

In 1998 stelde de CTP dat “de onderzochte gegevens het ons niet mogelijk maken te concluderen dat er sprake is van een **onbetwistbaar effect** van imidacloprid en/of de metabolieten daarvan op honingbijen en honingproductie. Omgekeerd is het ook niet mogelijk om een effect van imidacloprid en/of de metabolieten daarvan **volledig uit te sluiten**, gezien het toxische effect ervan bij lage doses, in relatie tot de concentraties die mogelijk in de plant aanwezig kunnen zijn ten tijde van het foerageren door de bijen” (25) (CTP, 1998).

<sup>(20)</sup> In het Franse origineel: ‘J’ai travaillé trois ans sur le sujet et la direction... ma direction [...], m’a demandé de changer de sujet.’

<sup>(21)</sup> De Commission d’étude de la toxicité des produits anti-parasitaires à usage agricole et des produits assimilés, des matières fertilisantes et des supports de culture, kortweg bekend als Commissie voor Toxische Producten, fungeerde onder de verantwoordelijkheid van het ministerie van Landbouw. Ze bestond uit experts op het gebied van toxicologie en eco-toxicologie. Zij had als opdracht het analyseren van toelatingsdossiers vanuit toxicologisch en eco-toxicologisch oogpunt. In 2006 werd de commissie vervangen door een aantal expertise-groepen onder leiding van het Franse voedselveiligheidsbureau AFSSA (onder de naam DIVE).

<sup>(22)</sup> De Werkgroep Honingbijen was een werkgroep van de CTP die was opgezet om te rapporteren over het risico voor honingbijen van gewasbeschermingsmiddelen waarvoor toelating tot de markt was aangevraagd. De werkgroep bracht advies uit over het toekennen van het ‘honingbij-label’ aan

een product om aan te geven dat dit bij toepassing op bloemgewassen geen risico voor honingbijen inhield.

<sup>(23)</sup> De benadrukking in dit en alle volgende citaten is aangebracht door de auteurs van dit artikel.

<sup>(24)</sup> In het Franse origineel: ‘La démonstration par Bayer que le Gaucho est hors de cause n’est pas établie de façon suffisamment rigoureuse et complète. D’autre part, il n’y a pas assez de rigueur et de stabilité dans les rapports de terrain provenant des apiculteurs pour affirmer que le Gaucho est la seule cause de troubles dont les colonies d’abeilles sont victimes.’

<sup>(25)</sup> In het Franse origineel: ‘Les données examinées ne permettent pas de conclure à un effet indiscutable de l’imidacloprid ou de ses métabolites sur les abeilles et la production de miel. Inversement, il n’est pas possible d’exclure totalement l’effet de l’imidacloprid et de ses métabolites, compte tenu de l’effet toxique à faible doses, doses en rapport avec des concentrations potentiellement présentes dans les plantes à l’époque du butinage.’

De conclusie van het CTP in 2002 was in onduidelijke bewoordingen gesteld en verwees vaag naar alle sterfte onder honingbijen in Frankrijk, in plaats van zich te richten op de in gebieden met intensieve landbouw waargenomen klinische verschijnselen: “De risicobeoordeling maakt het ons niet mogelijk om aan te tonen dat de zaadbehandeling van maïs met Gaucho® op landelijk niveau de **enige** oorzaak kan zijn van **alle** verliezen aan kolonies, gedragsproblemen, sterfte onder honingbijen of de algemene daling van de honingproductie” (26) (CTP, 2002, p. 22).

In al deze gevallen gaven de conclusies van de CTP antwoord op een nooit gestelde vraag, namelijk of Gaucho® verantwoordelijk is voor **alle** verliezen aan honingbijen **in heel Frankrijk**. Daarmee vermeed de commissie een rechtstreeks antwoord op de werkelijke vraag: is Gaucho® verantwoordelijk voor sterfte onder honingbijen **in de intensieve zonnebloem- en maïsteelt met zaadbehandeling**?

De CTP had geen duidelijke werkprocedures, en de beoordeling van de door bedrijven ingediende dossiers tijdens het toelatingsproces was gebaseerd op ongestructureerde oordelen van experts. Er vond geen systematische reflectie plaats op de kwaliteit van de in de dossiers gepresenteerde resultaten op basis van heldere beoordelingscriteria. De werkdruk tijdens de vergaderingen was zo hoog dat de leden van de CTP vaak met meerdere dossiers tegelijk bezig waren en daardoor geen gelegenheid hadden elk dossier diepgaand te bespreken.

De CTP gaf in de periode 1997–2002 verschillende malen advies aan het ministerie, maar slechts één lid van de commissie was een bijenspecialist. De CTP had een Werkgroep Honingbijen, maar die werd pas in een laat stadium van het debat geraadpleegd (in 2000). Een voormalig lid van de CTP stelde dat de werkgroep niet eerder was geraadpleegd omdat twee van de leden ervan zelf bijenhouder waren en dus werden geacht een persoonlijk belang te hebben bij het verbieden van Gaucho® (persoonlijke mededeling). Zelfs in de Werkgroep Honingbijen waren wetenschappers op het gebied van honingbijen echter ondervertegenwoordigd. Alles bijeengenomen droegen de tegenstrijdige gegevens uit uiteenlopende bronnen, het gebrek aan voldoende

expertise op het gebied van de biologie van honingbijen en het gebrek aan tijd en aan strenge criteria voor de beoordeling van de dossiers, allemaal bij aan de ambigue adviezen die werden geproduceerd.

#### Raad van State

In het geval van Gaucho® gebruikten verschillende stakeholders, personen en instanties die betrokken waren bij de evaluatie en besluitvorming, uiteenlopende criteria voor het beoordelen van de kwaliteit van het beschikbare wetenschappelijk bewijsmateriaal. In tegenstelling tot de CTP, die formeel tot taak had na te gaan of de beschikbare gegevens in overeenstemming waren met de eisen in de regelgeving voor risicobeoordeling van pesticiden, hanteerde de Raad van State (Conseil d'État) juridische criteria, en oordeelde of aan de wet was voldaan.

De eerste interventie van de Raad van State vond plaats in 1999, meteen na het verbod op het gebruik van Gaucho® op zonnebloemzaad, toen Bayer een rechtszaak begon tegen het ministeriële besluit. In die tijd schaalden diverse internationale consortia van zaadproducenten (Monsanto, Novartis, Rhône-Poulenc, Pionneer, Maisadour en Limagrain) zich achter Bayer en gingen eveneens in beroep tegen het besluit van de minister. Het bijenhouderssyndicaat UNAF (27) verdedigde het ministeriële besluit in de rechtszaal. De Raad van State stelde de bijenhouders en de minister in het gelijk, en sprak als oordeel uit dat het voorzorgsbesluit van de minister gebaseerd was op een adequate evaluatie van de resultaten van het wetenschappelijk onderzoeksprogramma van 1998 en de conclusies van de CTP, die twijfel had geuit aan de onschadelijkheid van Gaucho® voor honingbijen.

In 2002 en 2004 raakte de Raad van State opnieuw bij de kwestie betrokken, waarbij ze de minister opriep om het besluit om Gaucho® niet te verbieden voor de zaadbehandeling bij maïs, te herzien (zie paragraaf 16.4.2 verderop), op grond van de overweging dat het ministerie de onschadelijkheid van het middel niet afdoende had geëvalueerd zoals dat volgens de Franse wet moest (28). In zijn uitspraak in 2002 stelde de Raad dat het ministerie, gezien de redenen tot bezorgdheid aangaande Gaucho®, alle noodzakelijke gegevens had moeten onderzoeken om de effecten van zaadbehandeling met dit middel op honingbijen te evalueren. Dat wil

(26) In het Franse origineel: ‘L'évaluation du risque réalisée ne permet donc pas de démontrer que le traitement de semences de maïs par la préparation Gaucho puisse être le seul responsable au niveau national de l'ensemble des dépopulations de ruches, des troubles comportementaux, des mortalités d'abeilles et plus globalement de la baisse de production apicole.’

(27) UNAF (Union Nationale de l'Apiculture Française) is een van de drie Franse bijenhouderssyndicaten, en vertegenwoordigt ca. 22.000 bijenhouders.

(28) Arrêté du 6 septembre 1994.

zeggen dat het ministerie had moeten vragen om kwantificering van de consumptie van maïsstuifmeel door honingbijen, en om gegevens over de aard en intensiteit van de effecten op honingbijen van imidacloprid bevattend maïsstuifmeel. In 2004 stelde de Raad opnieuw dat de door de CTP ten behoeve van het ministerie uitgevoerde risicobeoordeling van maïs waarvan het zaad met Gaucho® was behandeld, niet voldeed aan de eisen van de wet, aangezien het effect op de bijenlarven niet was beoordeeld.

#### Andere rechtszaken

In 2001 spande Bayer een rechtszaak aan tegen drie vertegenwoordigers van bijenhouderssyndicaten, bij de rechtbanken in hun respectievelijke woonplaatsen (Châteauroux, Mende en Troyes), op beschuldiging van het in diskrediet brengen van Gaucho® (GVA, 2001). In alle gevallen stelde de rechtbank de bijenhouders in het gelijk, op basis van de overweging dat de syndicaten de vrijheid hadden om hun rol in de maatschappij te vervullen en om hun mening in het openbaar te uiten. Een van de rechtbanken leverde expliciete kritiek op de poging van Bayer CropScience om een syndicaatsvoorzitter die de belangen van zijn beroepsgroep verdedigde, te intimideren (UNAF, 2004).

Bij een rechtbank in Parijs werd een onderzoek naar Gaucho® gestart nadat in 2001 een aanklacht was ingediend door UNAF. Dit onderzoek vertoont nog steeds weinig vooruitgang. Sinds het begin ervan zijn twee rechters vervangen, om uiteenlopende redenen. De rechter die momenteel deze zaak behandelt, is opnieuw begonnen met het verhoren van experts en de betrokken partijen. In maart 2011 was de rechter nog steeds bezig met het onderzoeken van het beschikbare bewijsmateriaal, teneinde te beslissen of er een rechtszaak komt of niet.

#### 16.3.3 Wetenschappelijke en Technische Commissie (CST)

Op basis van een analyse van 338 bibliografische referenties concludeerde de CST dat de zaadbehandeling bij zonnebloemen en maïs ernstige risico's opleverde voor de honingbijvolken, via het voeden van de larven, de stuifmeelconsumptie door de werkbijen, de opname van nectar door de foerageersters en de consumptie van honing door binnen de kast levende bijen:

“Op basis van de huidige kennis en de scenario's die wij hebben ontwikkeld voor de beoordeling van de blootstelling, en op basis van de onzekerheidsfactoren die zijn gekozen voor de evaluatie van de gevaren, zijn de gevonden waarden voor de

PEC:PNEC verhouding zorgwekkend. Deze komen overeen met de door talrijke bijenhouders gemelde veldwaarnemingen in gebieden met intensieve teelt van maïs en zonnebloemen, aangaande de sterfte onder foerageersters (scenario 4), hun verdwijning, verstoord gedrag en bepaalde vormen van wintersterfte (scenario 5). Wij concluderen hieruit dat het behandelen van zonnebloemzaad met Gaucho significante risico's oplevert voor bijen van uiteenlopende leeftijd, met uitzondering van de inname van stuifmeel door de foerageersters bij het maken van stuifmeelklompjes (scenario 3)“.

“De bij de behandeling van maïszaad met Gaucho gevonden PEC:PNEC verhouding is, net als bij de zonnebloemen, zorgwekkend in verband met de consumptie van stuifmeel door de werkbijen, die tot verhoogde sterfte onder deze bijen zou kunnen leiden en een van de verklarende factoren zou kunnen vormen voor de verzwakking van bijenpopulaties die nog steeds wordt waargenomen ondanks het verbod op Gaucho bij zonnebloemen. Ten slotte, gegeven het feit dat ook andere factoren kunnen bijdragen aan de verzwakking van de bijenvolken, dient het onderzoek naar de frequentie, het mechanisme en de oorzaken van deze klinische verschijnselen te worden voortgezet”<sup>(29)</sup> (CST, 2003, p. 11).

<sup>(29)</sup> In het Franse origineel: ‘Dans l'état actuel de nos connaissances, selon les scénarios développés pour évaluer l'exposition et selon les facteurs d'incertitude choisis pour évaluer les dangers, les rapports PEC/PNEC obtenus sont préoccupants. Ils sont en accord avec les observations de terrain rapportées par de nombreux apiculteurs en zones de grande culture (maïs, tournesol), concernant la mortalité des butineuses (scénario 4), leur disparition, leurs troubles comportementaux et certaines mortalités d'hiver (scénario 5). En conséquence, l'enrobage de semences de tournesol Gaucho® conduit à un risque significatif pour les abeilles de différents âges, à l'exception de l'ingestion de pollen par les butineuses lors de la confection de pelotes (scénario 3).

‘En ce qui concerne l'enrobage Gaucho® de semences de maïs, le rapport PEC/PNEC s'avère, comme pour le tournesol, préoccupant dans le cadre de la consommation de pollen par les nourrices, ce qui pourrait entraîner une mortalité accrue de celles-ci et être un des éléments de l'explication de l'affaiblissement des populations d'abeilles encore observé malgré l'interdiction du Gaucho® sur tournesol. Enfin, étant donné que d'autres facteurs peuvent contribuer à l'affaiblissement des colonies d'abeilles, il convient que les recherches soient poursuivies sur la fréquence, les mécanismes et les causes de ces symptômes.’



Hoewel het tussentijdse rapport van de CST over de risico's van Gaucho® voor honingbijen werd voltooid in 2002, werd het toen niet door DGAL (het Directoraat-Generaal voor Voedsel van het ministerie van Landbouw) aangeboden aan een commissie van toezicht<sup>(30)</sup> van de CST. Kort voor de publicatie ervan in 2003 verwijderde het ministerie van Landbouw zijn logo uit het rapport. Eén interpretatie hiervan was dat hiermee de onafhankelijkheid van de CST werd benadrukt, maar het kon ook worden gezien als een aanwijzing dat het ministerie de resultaten niet wilde onderschrijven. Deze laatste interpretatie wordt waarschijnlijker gemaakt door een van na de publicatie daterende brief van het DGAL, waarin dit Directoraat stelt dat de bevindingen van de CST te exact waren, en waarin werd gevraagd om nader onderzoek.

## 16.4 Maatschappelijk debat en beleidsreacties

### 16.4.1 Strategieën van stakeholders

De bijenhouders presenteerden en vergeleken systematisch de resultaten van de studies die werden ondernomen door Bayer, het ministerie van Landbouw, het door de overheid gefinancierde onderzoek en hun eigen veldwaarnemingen. Hun doel was om de resultaten openbaar te maken teneinde aan te tonen dat hun eigen waarnemingen overeenstemden met de wetenschappelijke resultaten, en om steun te verkrijgen van het publiek. De bijenhouders kregen steun vanuit het maatschappelijk veld, doordat de kwestie grote bezorgdheid wakte bij het Franse publiek. De door de bijensector aangedragen argumenten werden uitgebreid besproken in de landelijke pers.

De openbare verklaringen van het DGAL waren ambigu. Hun gebrek aan openheid leidde tot een afname van het vertrouwen in deze instantie: toen de bijenhouders bijvoorbeeld vroegen om het toelatingsdossier voor Gaucho®, gaf het DGAL slechts beperkte informatie vrij (Clément, 2000). Het DGAL gaf pas alle gevraagde documenten vrij na tussenkomst door zowel de minister van Landbouw zelf als de Commissie voor Toegang tot Administratieve Documenten.

Er waren verschillen tussen de door de verschillende ministeries en de verschillende

diensten binnen het ministerie van Landbouw naar buiten gebrachte standpunten. De besluiten van de ministers van Landbouw tot aan het opschorten van het gebruik van Gaucho® voor zaadbehandeling in de zonnebloemteelt (1999, 2001, 2003) en maïs (2004) contrasteerden met de trage afhandeling door het DGAL.

Bayer gebruikte een onjuiste communicatiestrategie voor wat betreft de cijfers uit wetenschappelijke studies, wat bijdroeg aan het toenemende wantrouwen onder de andere stakeholders. Zo gaf Bayer bijvoorbeeld in 2002 publiekelijk toe dat er sprake was van blootstelling "tussen 0 en 5 ppb, de grens van de kwantificeerbaarheid"<sup>(31)</sup> (AFSSA, 2002, p. 32). Deze verklaring betekende een belangrijke stap voorwaarts in de communicatie over wetenschappelijke resultaten door Bayer, maar bleef vaag over de beschikbare informatie aangaande imidacloprid. Deze vaagheid was onterecht aangezien door Bayer gefinancierde onderzoekers al nauwkeurige gegevens hadden verzameld voor zonnebloemen, namelijk 3,3 ppb in het stuifmeel en 1,9 ppb in de nectar (Stork, 1999)<sup>(32)</sup>. Daarnaast hadden ook wetenschappers in dienst van de overheid tussen 2000 en 2001 kwantificatiegrenzen gerapporteerd die ruim lager waren dan 5 ppb, namelijk 1 ppb voor de kwantificatie van imidacloprid in stuifmeel en nectar (Lagarde, 2000, Bonmatin et al., 2001) en ook detectiegrenzen van 0,3 ppb voor stuifmeel (Bonmatin et al., 2001) en 0,8 voor nectar (Lagarde, 2000). Deze kwantificatie- en identificatiegrenzen, evenals de precieze hoeveelheden imidacloprid-residu in stuifmeel en nectar, die door onafhankelijke wetenschappers waren bepaald, werden door Bayer niet genoemd in de verklaringen over Gaucho®, ondanks het feit dat deze gegevens openbaar waren<sup>(33)</sup>.

Bayer bleef volhouden dat het gebruik van Gaucho® voor de behandeling van zonnebloemzaad geen effect had op honingbijen (Bayer CropScience, 2006). In 2006 werd in het dossier over deze kwestie op de website van Bayer geen melding gemaakt van de door de CST gepubliceerde conclusie dat "op basis van onze huidige kennis [...] de gevonden waarden voor de

<sup>(30)</sup> De commissie had als opdracht om toezicht te houden op de wetenschappelijke, economische en regelgevingsaspecten van het werk van de CST en om te zorgen voor goede communicatie met de minister van Landbouw, de stakeholders en het publiek.

<sup>(31)</sup> In het Franse origineel: 'comprise entre 0 et 5 ppb, qui est la limite de quantification'.

<sup>(32)</sup> De door Bayer uit proeven met radioactief gelabeld imidacloprid verkregen gegevens zijn in 2001 gepubliceerd (Schmuck et al., 2001).

<sup>(33)</sup> Zo heeft Apiservices (2001) een synthese gepresenteerd van de beschikbare gegevens, die op 16 februari 2001 online is geplaatst.

PEC/PNEC verhouding zorgwekkend zijn”<sup>(34)</sup>, noch van de bevindingen van Franse onafhankelijke wetenschappers aangaande de risico’s van Gaucho® voor honingbijen<sup>(35)</sup>.

#### 16.4.2 Beleidsreacties op het wetenschappelijk bewijsmateriaal over risico’s

In een door het ministerie van Landbouw (2001c) samengesteld dossier wordt het ministeriële besluit uit 1999 waarin het gebruik van Gaucho® bij de zonnebloemteelt werd verboden, als volgt verwoord:

“Het ministerie van Landbouw heeft een eerste serie laboratoriumstudies laten uitvoeren, en daarnaast veldstudies in drie proef-departementen: Vendée, Indre en Deux-Sèvres. De resultaten leidden tot vermoedens over ongunstige effecten van het product, al kon geen formeel bewijs worden geleverd dat dit product de oorzaak is. De minister van Landbouw heeft **op basis van het voorzorgsbeginsel** in januari 1999 besloten om het gebruik van product voor de behandeling van zonnebloemzaad tijdelijk te verbieden”.<sup>(36)</sup>

Het ministeriële verbod op het gebruik van Gaucho® voor de behandeling van maïszaad werd

<sup>(34)</sup> In het Franse origineel: ‘Dans l’état actuel de nos connaissances [...] les rapports PEC/PNEC obtenus sont préoccupants.’

<sup>(35)</sup> Op de website van Bayer CropScience Frankrijk ([www.bayercropscience.fr](http://www.bayercropscience.fr)) stond in 2006 een dossier getiteld ‘Honingbijen’. In november 2009 was op deze website met als zoekterm honingbij (‘abeille’) geen document meer te vinden. Op de website van Bayer CropScience World levert zoeken op ‘honeybees’ geen specifieke verwijzing op naar Gaucho®, maar zoeken op ‘Gaucho’ resulteert in enkele documenten over de Franse kwestie. Daarvan vermeldt het document dat gaat over het verbod op het gebruik van Gaucho® op maïs nog steeds niet de conclusies van de CST of die van de Franse wetenschappers. In januari 2011 leverde zoeken op honey + bee + gaucho 1 resultaat op, waarin wordt verwezen naar het oordeel van de rechtbank in Chateauroux, terwijl zoeken op bee + gaucho 14 resultaten oplevert, waarvan er 4 naar honingbijen verwijzen.

<sup>(36)</sup> In het Franse origineel: ‘Le ministère de l’Agriculture et de la Pêche a conduit une première série d’études en laboratoire, comme sur le terrain dans trois départements tests: la Vendée, l’Indre et les Deux-Sèvres. Les résultats ont généré des suspicions sur l’effet du produit, sans pour autant prouver formellement sa responsabilité. En application du principe de précaution, le ministre de l’Agriculture et de la Pêche a décidé en janvier 1999 le retrait provisoire de l’autorisation de mise sur le marché du produit sur traitement de semences de tournesol.’

pas later ingesteld. Hierbij waren de belangen nog groter, zowel voor Bayer (slechts 10% van de opbrengsten uit Gaucho® kwamen van het gebruik bij zonnebloemen; het areaal maïs is in Frankrijk 2,5 maal zo groot als het areaal zonnebloemen<sup>(37)</sup>) als voor de boeren, de bijenhouders, het grote publiek (zoals weergegeven in de media) en waarschijnlijk ook voor de minister zelf als politicus. Niet alleen is maïs van groot economisch belang, het wordt ook vaak zonder gewasrotatie geteeld. Daardoor kan de druk als gevolg van plagen (en van de zijde van de maïstelers) groter zijn dan bij zonnebloemen. De minister van Landbouw rechtvaardigde het aanvankelijke besluit om Gaucho® niet te verbieden voor de zaadbehandeling bij maïs tegenover de Raad van State door te stellen dat maïs geen nectar produceert en dat honingbijen de plant daardoor niet bezoeken voor de productie van honing. De minister was zich er blijkbaar niet van bewust dat honingbijen de maïsplanten wel degelijk bezoeken voor het stuifmeel, dat vervolgens wordt gegeten (Conseil d’Etat, 2002).

Hoewel er bij de Raad van State een procedure liep om deze toelating nietig te laten verklaren, verlangde het ministerie van Landbouw op 21 januari 2002 de toelating van Gaucho® bij maïs voor nog eens tien jaar. Daarop werd het gerechtelijk onderzoek naar Gaucho® uitgebreid om ook deze hernieuwde toelating aan te vechten (Saunier, 2005). In oktober 2002 voltooide de Raad van State een nieuwe evaluatie van het wetenschappelijk bewijsmateriaal en adviseerde de minister om zijn besluit te heroverwegen. In 2003 weigerde de minister opnieuw om het gebruik van Gaucho® voor de zaadbehandeling bij maïs te verbieden. In september 2003 concludeerde de CST dat de behandeling van maïszaad met imidacloprid een ernstig risico opleverde voor de honingbijen (met name voor de werkbijen die zich voeden met het stuifmeel). In maart 2004 adviseerde de Raad van State de minister opnieuw om diens besluit te heroverwegen, maar pas in juli 2004 werd deze toepassing van Gaucho® op maïs verboden. In het persbericht waarin het ministeriële besluit werd bekendgemaakt, wordt verwezen naar het rapport van de CST, en staat dat “het risico voor honingbijen minder groot lijkt te zijn dan bij de behandeling van zonnebloemzaad omdat de blootstelling alleen via het stuifmeel verloopt, maar desalniettemin een

<sup>(37)</sup> Volgens officiële cijfers afkomstig van de website van het ministerie van Landbouw (Agreste, 2011) bedroeg het voor maïssteelt gebruikte areaal in 2000 1.764.767 ha en dat voor zonnebloemen 728.555 ha.

reden tot bezorgdheid vormt”<sup>(38)</sup> (Ministère de l’Agriculture, 2004).

Voorafgaand hieraan had het hoofd van het Bureau voor Regulering van Pesticiden van het DGAL in een op 21 november 2003 gepubliceerde brief gewezen op verschillende tekortkomingen in de officiële procedure voor risicobeoordeling en -beheersing: er waren slechts drie ambtenaren die belast waren met 20.000 toelatingsaanvragen per jaar; de risicobeoordelingen werden gezamenlijk met de industrie uitgevoerd; de procedures waren onvoldoende transparant; en in de risicobeoordeling werd onvoldoende aandacht besteed aan de kwestie van residuen van pesticiden in voedsel. Het hoofd van het Bureau concludeerde derhalve “het is voor het Bureau onmogelijk zijn missie uit te voeren”<sup>(39)</sup>.

### 16.4.3 Kosten en baten van de beleidsreacties

Gedurende de laatste 20 jaar is de **chemische industrie** steeds strenger gereguleerd. Richtlijn 91/414/EEC schreef voor dat de werkzame stoffen in gewasbeschermingsproducten die in de EU al op de markt waren, opnieuw moesten worden beoordeeld. Talrijke werkzame stoffen zijn sindsdien teruggetrokken. Voorts hebben bepaalde plaagorganismen resistentie ontwikkeld tegen eerder gebruikte pesticiden.

Voor de Europese fabrikanten van landbouwchemicaliën lopen de research- en ontwikkelingskosten op. Gemiddeld kost het zo’n USD 50 miljoen om een nieuw product te ontwikkelen. Desalniettemin vormen systemische insecticiden een zeer winstgevende investering. Zo verdiende Bayer met de verkoop van insecticiden op basis van imidacloprid<sup>(40)</sup> in 1998 wereldwijd DM 800 miljoen (ca. EUR 409 miljoen) (Bayer, 1998) en in 2007 EUR 556 miljoen (Bayer CropScience, 2008). Verder betekent het feit dat men zich concentreert op deze producten voor de

industrie ook een investering in netwerkvorming, omdat de bedrijven partnerschappen aangaan met zaadproducenten en distributieketens. We hebben geen informatie over de economische gevolgen voor de industrie van het verbod op het gebruik van Gaucho® (imidacloprid) of RégentTS® (fipronil) in Frankrijk.

De economische situatie van de **bijenhouderij** in Frankrijk vertoonde tussen 1994 en 2004 een significante achteruitgang. In 1994 waren er 1.370.220 bijenkasten en 84.800 bijenhouders. In 2004 waren er 1.360.973 bijenkasten en 68.800 bijenhouders (GEM-ONIFLHOR, 2005). In die tussentijd stopten veel kleine producenten met bijen houden. Hoewel het aantal kasten tussen 1994 en 2004 niet sterk is afgenomen, weerspiegelen deze getallen niet het feit dat steeds meer kolonies verloren gingen en moesten worden vervangen. De daling van de gemiddelde honingopbrengst uit zonnebloemen (Belzunces en Tasei, 1997; CNEVA Sophia-Antipolis, 1997; Pham-Delègue en Cluzeau, 1998; Coordination des Apiculteurs, 2001; Alétru, 2003) en de toegenomen sterfte in de bijenvolken dwongen de professionele bijenhouders ertoe hun aantal kasten te verhogen ter compensatie van de verliezen. Dit betekende ook een verzwaring van hun werklast.

De verhouding tussen de bijdrage van de insecticiden aan de achteruitgang van de bijenhouderij in Frankrijk en de bijdrage van andere factoren (zoals de internationale honingmarkt en ziekten onder de honingbijen) is niet duidelijk. De jaarlijkse invoer van honing in Frankrijk steeg van 6000 ton in 1993 tot 17.000 ton in 2004, terwijl de binnenlandse honingconsumptie constant bleef op ca. 40.000 ton per jaar (GEM-ONIFLHOR, 2005). Een onderzoek door de coöperatie France Miel<sup>(41)</sup> in het westen van Frankrijk liet zien dat de opbrengst aan zonnebloemhoning in 1995 sterk begon te dalen, een daling die zich in de jaren daarna voortzette (Fig. 16.1.).

Soortgelijke gegevens als die voor het westen van Frankrijk zijn ook beschikbaar voor de coöperatie Poitou-Charentes (Fig. 16.2.) en voor het department Deux-Sèvres, verzameld door de Landbouwkamer (Chambre d’Agriculture). In 2005 werd de sterke daling in de productie van zonnebloemhoning ook vermeld in een landelijk rapport over de bijenhouderij (GEM-ONIFLHOR, 2005).

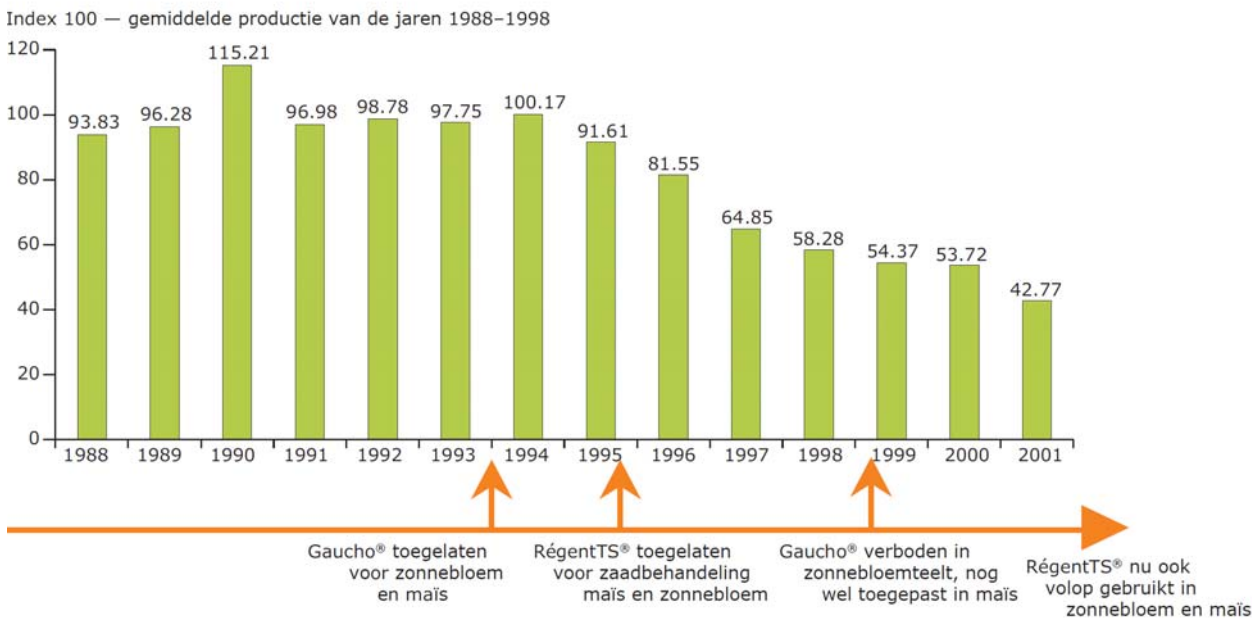
<sup>(38)</sup> In het Franse origineel: ‘le risque pour les abeilles, s’il apparaît moins important que dans le cas de l’usage pour l’enrobage des graines de tournesol du fait de la seule exposition au pollen, reste préoccupant.’

<sup>(39)</sup> ‘Trois fonctionnaires pour traiter 20 000 demandes d’autorisation par an, ‘une cogestion de l’évaluation des risques avec les industriels’, ‘une absence de transparence dans les procédures’. ‘En matière d’évaluation des risques, le domaine des résidus de pesticides dans les aliments est insuffisamment couvert.’ Enfin, ‘Le bureau est dans l’impossibilité de remplir ses missions.’ (Le Point, 21 November)

<sup>(40)</sup> Gaucho®, Confidor®, Admire® en Provado® in 1998 en Confidor®, Admire®, Gaucho® en Merit® in 2007.

<sup>(41)</sup> Meer cijfers over de ontwikkelingen in de productie van zonnebloemhoning zijn te vinden in France Miel (2000).

**Figure 16.1** Jaarlijkse productie (geïndexeerd) van zonnebloemhoning in West Frankrijk (\*)

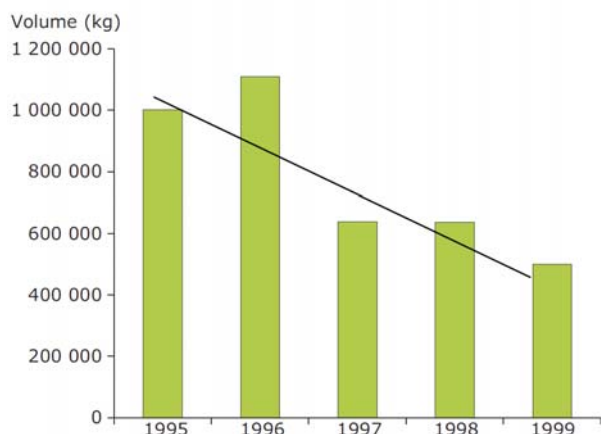


**Noot:** De manier waarop deze cijfers zijn verkregen is door France Miel uitgelegd aan Laura Maxim. De genoemde hoeveelheden zonnebloemhoning omvatten alle hoeveelheden die tussen 1988 en 1998 bij France Miel zijn aangeleverd door een representatieve steekproef van professionele bijenhouders die honing leveren aan France Miel, uit de departementen 72 (Sarthe), 49 (Maine-et-Loire), 85 (Vendée), 17 (Charente-Maritime), 33 (Gironde) en 32 (Gers). De verticale as is een index 100 – het langjarig gemiddelde van de hoeveelheden zonnebloemhoning die tussen 1988 en 1994 aan France Miel werden geleverd is daarbij op 100 gesteld als referentiepunt. De bijenhouders zijn verplicht om hun hele jaarlijkse honingooft aan de coöperatie te leveren. De herkomst (welke bloemsoort) van de aangeleverde honing wordt door een laboratorium gecontroleerd. Het was niet mogelijk om de ontwikkeling van de hoeveelheden zonnebloemhoning na 2001 te bepalen, aangezien sommige van de bijenhouders uit de steekproef hun bedrijf beëindigden, uit de coöperatie stapten, andere activiteiten begonnen naast de bijenhouderij of met pensioen gingen. Merk op dat de zonnebloemzaden na 1995 ook werden behandeld met een ander insecticide, RégentTS® (fipronil).

**Bron:** Laura Maxim

Deze gegevens zijn niet volledig maar ze laten zien dat er een significante daling optrad in de

**Figure 16.2** Jaarlijkse zonnebloemhoningoogst totalen sinds 1995, van de Coöperatie Poitou-Charentes



**Bron:** Coordination des Apiculteurs, 2000.

productie van zonnebloemhoning, een daling die begon rond 1994 en zich in de daaropvolgende jaren doorzette.

Aan de uitgavenkant in de bijenhouderij waren er extra uitgaven voor research (financiering van onderzoek naar de risico's van Gaucho® en RégentTS® via Europese fondsen voor de bijenhouderij) en kosten van rechtsbijstand (voor de gevoerde rechtszaken). De financiële last was dubbel doordat de gebruikte fondsen bedoeld waren voor de verdere ontwikkeling van de bijenhouderij. Het geld dat moest worden besteed aan het verdedigen van het standpunt van de bijenhouders in het debat kon dus niet meer worden gebruikt voor het bereiken van de ontwikkelingsdoelen.

De bijenhouders hebben geen compensatie ontvangen voor hun economische verliezen, maar na 2003 kreeg Frankrijk wel financiële steun van de Europese Commissie voor het herstel van de bijenvolken, bij wijze van algemene steun voor de bijenhouderij in de economisch moeilijke tijden.

De economische repercussies in de **landbouwsector** zijn niet duidelijk. Gewasbescherming door zaadbehandeling werd al snel toegepast op een groot deel van de landbouwgewassen in Frankrijk (zoals zonnebloem, maïs en granen), zelfs wanneer er maar zelden behoefte was aan plaagbestrijding (bijvoorbeeld in het geval van zonnebloemen). Op de website van het Technisch Centrum voor Oliezaadgewassen (CETIOM) staat <sup>(42)</sup> dat “zonnebloemen geen grote aantrekkingskracht uitoefenen op de larven [van kniptorren], en de periode waarin de plant gevoelig is voor deze larven tamelijk kort is” <sup>(43)</sup>. Voorts wordt gemeld dat voor “de meeste gebieden in Frankrijk waar zonnebloemen worden verbouwd” het risico “laag of afwezig” is <sup>(44)</sup> (CETIOM, 2011).

Terwijl bij de gebruikelijke curatieve behandelingen de boeren meestal het advies krijgen om pas te gaan bespuiten als de dichtheid van de plaagorganismen een bepaalde economische drempelwaarde overschrijdt, wordt de zaadbehandelingsmethode altijd preventief toegepast, ongeacht de aanwezigheid en abundantie van de plaagorganismen.

Het toepassen van zaadbehandeling betekent dat minder werk hoeft te worden besteed aan gewasbescherming, wat deze methode aantrekkelijk kan maken voor landbouwers. Maar sommige boeren zeiden dat hun productiviteit er niet door was veranderd, of zelfs was verminderd, en ze meldden meer lege zaden in de bloemhoofdjes, wat zou kunnen duiden op een mogelijk verband met slechte bestuiving in samenhang met het gebruik van Gaucho® (Elie en Garaud, 2003).

Organisaties van conventionele boeren (intensieve landbouw) als de Algemene Bond van Maïstelers (AGPM) <sup>(45)</sup> stelden dat het verbieden van zaadbehandeling met insecticiden leidde tot een verhoogde plaagdruk, met name voor maïs (Beulin et al., 2005; AGPM, 2008).

<sup>(42)</sup> Deze informatie staat al sinds 2003 op de site.

<sup>(43)</sup> In het Franse origineel: ‘le tournesol est faiblement attractif pour les larves et la période de sensibilité aux attaques est relativement brève.’

<sup>(44)</sup> In het Franse origineel: ‘Population de taupins nulle à faible, dégâts très peu probables sur tournesol: Majorité des situations où le tournesol est cultivé aujourd’hui en France.’

<sup>(45)</sup> L’Association Générale des Producteurs de Maïs — deze bond verdedigt ook de intensieve landbouwmethode, zoals de teelt van genetisch gemodificeerde gewassen en intensieve biobrandstofgewassen.

In 2002 stelde de rapporteur voor ‘insecticiden’ van de Commissie voor Toelating van Pesticiden <sup>(46)</sup> dat er op dat moment voor bepaalde maïsplagen twee ‘werkelijk effectieve’ gewasbeschermingsproducten beschikbaar waren die als alternatief zouden kunnen dienen voor Gaucho®: terbufos (dat op de nominatie stond om in 2003 te worden teruggetrokken uit de EU-markt) en RégentTS® (Comité d’homologation, 2002).

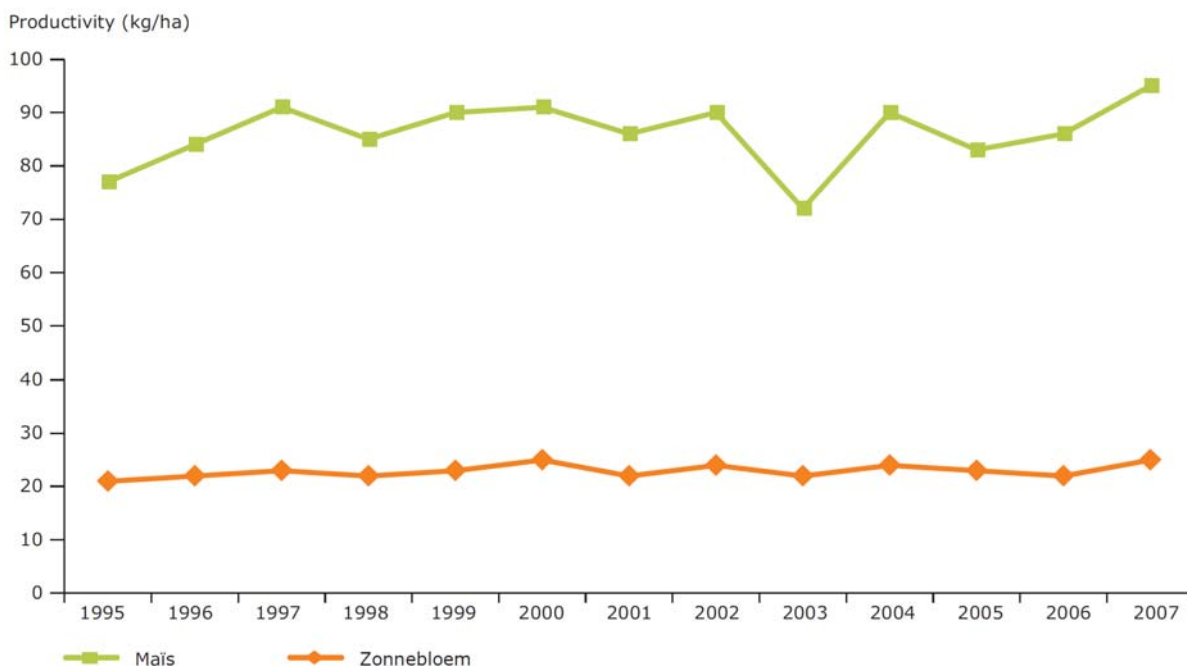
In 2005 meldden de boeren in Frankrijk een verlies van 500.000 ton maïs (ter waarde van EUR 50 miljoen) en sommigen van hen brachten dit verlies in verband met het verbod op insecticiden voor zaadbehandeling (Dossier de la protection des semences, 2005). Anderen echter zochten de oorzaak van de verlaagde productiviteit in de uitzonderlijk warme en droge zomer van dat jaar. De AGPM zelf wees op de dalende maïsoopbrengsten sinds 2003 als gevolg van steeds drogere zomers.

Figuur 16.3 laat zien dat er geen rechtstreeks verband is tussen het verbod op zaadbehandeling en de productiviteit: 2007 was het beste jaar sinds meer dan tien jaar. Het dieptepunt van de maïsproductie kwam niet na 2004, toen het gebruik van Gaucho® voor deze teelt werd verboden en RégentTS® werd verboden voor alle toepassingen, maar in 2003, toen Europa werd geïnteriseerd door een ernstige hittegolf.

De bijenhouders redeneerden dat zaadbehandeling niet door alle maïstelers in Frankrijk werd toegepast, en dat het dus kennelijk ook mogelijk was om maïs te telen zonder het zaad met insecticide te behandelen. Daarentegen werd op de website van de AGPM (Dossier de la protection des semences, 2005) gesteld dat er geen andere toegelaten behandeling was waarmee de kniptorlarven konden worden bestreden.

Er is geen schatting beschikbaar van de landbouwverliezen als gevolg van de mogelijke vermindering van de bestuivingsactiviteit gedurende deze periode (1994–2004). Ten slotte dient te worden opgemerkt dat er bij de lang aanwezig blijvende moleculen van voor zaadbehandeling gebruikte insecticiden (zoals imidacloprid, fipronil en thiamethoxam) een groter risico is op het ontstaan van resistentie tegen insecticiden, aangezien deze in vergelijking met bespuitingsmiddelen een meer constante druk uitoefenen op de natuurlijke selectie.

<sup>(46)</sup> Comité d’homologation — een van de twee instanties die eerder betrokken waren bij de beoordeling van aanvragen voor toelating van pesticiden in Frankrijk, naast de CTP.

**Figure 16.3 Trends in maïs- en zonnebloempbrengsten in Frankrijk van 1995 t.m. 2007**

Bron: AGRESTE, Statistiques agricoles annuelles.

#### 16.4.4 Debat in Frankrijk: 2004–2011

De in de diverse bronnen genoemde getallen voor sterfte onder honingbijen in Frankrijk zijn zeer sterk uiteenlopend en heterogeen. Volgens de UNAF hebben de bijenvolken in Frankrijk zich sinds 2003 gedeeltelijk hersteld. UNAF rapporteerde dat de hoge **zomersterfte** in de gebieden met intensieve landbouw gestopt is en dat de algemene toestand van de Franse bijenkasten is verbeterd (Clément, 2005; UNAF, 2007 en 2008).

De resultaten van een door de Franse voedselveiligheidsorganisatie AFSSA tussen 2002 en 2005 uitgevoerde studie naar 120 bijenkasten lieten normale activiteit van de bijen zien, en gebruikelijke cijfers voor wintersterfte (5–10%) (Aubert et al., 2008).

De AFSSA (Faucon en Chauzat, 2008) en sommige bijenhouwers (Schiro, 2007) rapporteerden hoge sterfte in de **winter** van 2005–2006. Maar volgens de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid EFSA (2008) rapporteerde in 2006 slechts 1,2% van de Franse bijenhouwers een hoge bijensterfte, en in 2007 0,6%.

Na de **winter** van 2006–2007 werd gemeld dat de bijenstallen in de vroege lente van 2007 in goede conditie waren (Clément, 2007).

Uit een enquête door het Nationale Centrum voor de Ontwikkeling van de Bijenteelt (CNDA) betreffende de winter van 2007–2008, gebaseerd op de antwoorden van 168 professionele bijenhouwers (die ca. 5% van de Franse bijenkasten vertegenwoordigden en 10% van de Franse professionele bijenhouwers), bleek dat het gemiddelde **winterverlies** aan bijenvolken in Frankrijk ca. 30% bedroeg. Dit was ca. 12% hoger dan de door de CNDA gemelde getallen voor de twee voorafgaande winters (De Boyer des Roches et al., 2009).

**Feit is dat er in Frankrijk geen betrouwbaar systeem bestaat voor een nauwkeurige en uitgebreide monitoring van honingbijen.** Erkend wordt dat de landelijke statistieken van het Franse ministerie van Landbouw niet geschikt zijn voor een nauwkeurige kwantificering van de bijensterfte, noch voor het opsporen van de oorzaken. Verder concentreren de officiële statistieken zich vooral op de besmettelijke ziekten onder de bijen. De gegevens van het ministerie van Landbouw over de invloed van ziekten op de Franse bijenkasten verschillen sterk van de door de AFSSA verzamelde cijfers (2009).

De AFSSA heeft sinds 2004 diverse rapporten gepubliceerd met de resultaten van de door hen uitgevoerde eco-epidemiologische studies. Deze resultaten duiden erop dat de problemen met de honingbijen meerdere oorzaken hadden, waarbij

ziekten vooral van belang waren voor de wintersterfte. Ze toonden aan dat de varroamijt momenteel een probleem vormt in de Franse bijenkasten, aangezien er maar weinig middelen tegen deze mijt beschikbaar zijn (AFSSA, 2009).

De rapporten van AFSSA (2009) en CST (2003) waren gebaseerd op verschillende doelstellingen en dus ook op verschillende methoden. Deze verschillen blijken ook uit de literatuurlijsten in deze twee rapporten. Van de 338 bibliografische referenties die worden genoemd in het rapport van de CST komen er slechts vijf overeen met de lijst in het rapport van de AFSSA (2009), AFSSA miste er 333. Omgekeerd waren 173 van de vóór 2003 beschikbare referenties die werden genoemd in het rapport van de AFSSA (2009), niet opgenomen in het rapport van de CST.

De meeste referenties die worden genoemd in het rapport van de CST hebben betrekking op imidacloprid. Daarentegen heeft 43% van de in het rapport van de AFSSA genoemde documenten betrekking op ziekten en virussen, en slechts ongeveer 15% op ecotoxicologische kwesties, en slechts 3% op imidacloprid.

Toch wordt in het rapport van de AFSSA de gepresenteerde analyse omschreven als “**een vrijwel volledige studie** van Franse en Europese onderzoeken op het gebied van de morbiditeit en mortaliteit onder bijen” (p. 12). Ook wordt gesteld: “Deze informatie heeft het mogelijk gemaakt een vrijwel volledig overzicht op te stellen van de oorzaken van bijenziekten en met name van de sterfte onder bijenvolken” (p. 101). De bovengenoemde cijfers over de aard van de referenties laat echter zien dat vrijwel geen van de documenten die bij het onderzoek door de CST waren bestudeerd, door de AFSSA werden gebruikt. De analyse van de AFSSA verwijst slechts naar een gedeelte van de beschikbare referenties over sterfte onder honingbijen in Frankrijk — voornamelijk de referenties die betrekking hebben op ziekten. Er kan dus niet gezegd worden dat de opsomming van oorzaken in het AFSSA-rapport ‘bijna volledig’ is.

Het AFSSA-rapport (2009) geeft geen oordeel over de invloed van Gaucho® en Régent® op honingbijen in gebieden met zonnebloem- en maïsteelt (zo komt het woord Gaucho® slechts vier maal voor in de hoofdtekst van het document, tweemaal bij een verwijzing naar het voorzorgsbesluit van het ministerie en tweemaal bij een verwijzing naar het overeenkomstige rapport van de CST).

Aangaande de algemene invloed van pesticiden op honingbijen stelt de AFSSA (2009): “De beraadslagingen van de werkgroep hebben geen

bevestiging opgeleverd van de hypothese betreffende de door professionele bijenhouders veronderstelde dominante rol van pesticiden bij de sterfte onder Franse bijenvolken”. Deze stellingname krijgt veel nadruk aangezien ze is opgenomen in de paragraaf met conclusies, het gedeelte van het rapport dat het meest wordt gelezen: veel mensen hebben immers geen tijd om het gehele rapport te lezen en de inhoud te vergelijken met de conclusies. Deze algemene conclusie is echter onnauwkeurig voor wat betreft verschillende aspecten die relevant zijn voor het onderhavige hoofdstuk:

- Het is niet duidelijk naar welke “pesticiden” dit verwijst. Bedoelen de auteurs alle pesticiden?
- Het is niet duidelijk naar welke “professionele bijenhouders” dit verwijst. Gaat het om bijenhouders in gebieden met maïs- en zonnebloemteelt of om bijenhouders in andere gebieden (bijvoorbeeld bergachtige streken)?
- Het is niet duidelijk naar welke “sterfte onder Franse bijenvolken” dit verwijst, aangezien er geen tijdsperiode wordt gespecificeerd. Gaat het over de periode vóór 2004 (voor het verbod op de toepassing van imidacloprid voor zaadbehandeling bij maïs en het verbod op fipronil voor alle landbouwtoepassingen) of over de periode na 2004?
- Ook de methode die gebruikt is om tot deze conclusie te komen, is onduidelijk. Hoe waren die “beraadslagingen van de werkgroep” waarmee ze tot deze conclusie kwamen, georganiseerd? Op basis van welke literatuur werden deze conclusies getrokken, gezien het feit dat minder dan 15% van de bestudeerde documenten rechtstreeks betrekking had op pesticiden? Hoe werden de documenten geselecteerd uit alle beschikbare referenties over de effecten van pesticiden op honingbijen, en op welke manier werd uit deze documenten deze conclusie afgeleid?

Suchail et al. (2001) hebben de orale acute en chronische toxiciteit van imidacloprid en de voornaamste metabolieten ervan (5-hydroxyimidacloprid, 4,5-dihydroxyimidacloprid, desnitroimidacloprid, 6-chloornicotinezuur, olefinimidacloprid en imidacloprid-urea) in *Apis mellifera*. Hun resultaten voor twee van de metabolieten (imidacloprid-urea en 6-chloornicotinezuur) werden tegengesproken in een publicatie naar aanleiding van onderzoek door een door Bayer gefinancierde onderzoeker (Schmuck, 2004). Deze vond na chronische blootstelling van honingbijen aan deze twee metabolieten in concentraties van 0,0001, 0,001 en 0,010 mg/L 50% sucroseoplossing, geen verhoogde sterfte of

gedragsafwijkingen die aan de behandeling konden worden toegeschreven.

Schmuck (2004) gebruikte het moedermolecuul imidacloprid zelf niet in zijn experimenten, maar ontleende de gegevens daarover aan de literatuur. De auteur stelt dat een vergelijking met eerdere studies voldoende zou moeten zijn om de resultaten van Suchail (2001) te weerleggen, op basis van het argument dat de door Suchail gevonden waarden lager waren dan die van anderen. Bij deze vergelijkende literatuurstudie werd niet gekeken naar de oorzaak van de verschillen tussen de studies, en werden ook de door de verschillende onderzoekers gebruikte protocollen niet vergeleken om de oorzaken van de verschillen te achterhalen.

Ook bij studies na 2003 werd gevonden dat blootstelling aan imidacloprid ook kan plaatsvinden via de lucht, wanneer de bijen foerageren op wilde bloemen waarop zich imidacloprid bevattend stof bevindt, afkomstig van zaaiactiviteiten (Greatti et al., 2006) en wanneer bijen drinken van guttatedruppels op de bladeren van maïsplanten uit met imidacloprid behandeld zaad (Girolami et al., 2009).

Wetenschappers in dienst van de Franse overheid ontdekten dat de persistentie van imidacloprid in de bodem leidde tot de aanwezigheid van deze stof in niet-behandelde gewassen die werden geteeld na de gewassen waarvan de zaden waren behandeld. Bonmatin et al. (2005) vonden 1–2 ppb imidacloprid in de bloemhoofden van niet behandelde zonnebloemen die één jaar na wél behandelde zonnebloemen werden geteeld. Imidacloprid bleek twee jaar na de behandeling nog steeds te detecteren (detectiegrens = 0,1 ppb). In het stuifmeel kon imidacloprid één jaar na de behandeling nog steeds worden gedetecteerd (detectiegrens = 0,3 ppb).

Onderdrukking van de werking van het immuunsysteem door subletale blootstelling aan insecticiden kan het ontstaan van dodelijke ziekten bevorderen (Glinski en Kauko, 2000; ISIS, 2011). Ook de bijenhouders zelf formuleerden deze hypothese en riepen op tot nader onderzoek (Alétru, 2003). De resultaten van een in Frankrijk gestart onderzoek gaven aan dat het meest aangetroffen pesticide-residu in stuifmeelmonsters imidacloprid was (in 49,4% van de monsters), gevolgd door een van de metabolieten ervan, 6-chloornicotinezuur (in 44,4% van de monsters). In 69% van de monsters werd minstens één van deze twee verbindingen aangetroffen (Chauzat et al., 2006).

Alaux et al. (2009) ontdekten dat honingbijen die zowel waren geïnfecteerd met het pathogeen

*Nosema* als waren blootgesteld aan imidacloprid in concentraties zoals ze in het veld worden aangetroffen, een hogere sterfte vertoonden dan bijen die alleen maar met *Nosema* waren geïnfecteerd of alleen maar waren blootgesteld aan imidacloprid. Hoewel de verontreiniging met imidacloprid in de bijenkast gewoonlijk subletale doses betreft, leidt infectie met *Nosema* tot een hoger energieverbruik bij de bijen, en dus tot een hogere voedselopname. Hierdoor zouden de bijen toch aan een letale dosis kunnen worden blootgesteld. Alaux et al. (2009) vonden dat de synergie tussen *Nosema* en imidacloprid op langere termijn leidt tot immuunsuppressie, waardoor een enzym dat essentieel is voor het steriel houden van het voedsel voor de larven wordt onderdrukt, zodat de kolonie gevoeliger wordt voor pathogenen.

Sinds 2004 is in Frankrijk toelating aangevraagd voor twee andere insecticiden voor zaadbehandeling. Poncho® (met clothianidine als werkzame stof), geproduceerd door Bayer, is niet toegelaten voor maïs. Cruiser® (met thiamethoxam als werkzame stof), geproduceerd door Syngenta, is wél toegelaten, en hierop zijn honingbijen in 2008 in drie regio's gecontroleerd en in 2009 in zes regio's. In juni 2009 besloot de minister van Landbouw de markttoelating van Cruiser® op te schorten tot de herfst van 2009. In december 2009 werd Cruiser® voor 2010 opnieuw toegelaten voor gebruik bij de maïsteelt.

De relaties tussen de Franse bijenhouders en het ministerie van Landbouw lijken te zijn verbeterd. De besluiten van de opeenvolgende ministers om het gebruik van Gaucho® bij de teelt van zonnebloemen en maïs te verbieden heeft de controverse gestopt, en er is een Technisch Instituut voor de Bijenhouders in het leven geroepen.

#### 16.4.5 Beoordeling van Gaucho® op Europees niveau

Binnen het kader van Richtlijn 91/414/EEC is imidacloprid op Europees niveau beoordeeld voor plaatsing op de lijst van werkzame stoffen die zijn toegelaten op de EU-markt. De lidstaat-rapporteur voor imidacloprid was Duitsland, dat in 2005 een Concept Beoordelingsrapport (Draft Assessment Report of DAR) voorlegde aan de EFSA (Rapporteur Member State, Germany, 2006). In 2008 werd imidacloprid opgenomen in de lijst van werkzame stoffen die waren toegelaten op de markt in de Europese Unie (47).

(47) Het verbod op zaadbehandeling bij de zonnebloem- en maïsteelt in Frankrijk is nog steeds van kracht



Verschillende van de in Frankrijk uitgevoerde onderzoeken naar het risico van Gaucho® voor honingbijen werden niet meegenomen in het DAR. Met name ontbraken relevante studies over de blootstelling van honingbijen aan verontreinigd stuifmeel en nectar (zo werd geen van de onderzoeken van Jean-Marc Bonmatin opgenomen). Voorts hechtte het DAR maar een beperkt belang aan subletale effecten, ondanks dat deze effecten centraal stonden in de onderzoeken in Frankrijk, aangezien ze potentieel kunnen leiden tot letale effecten in het veld. Ten slotte was de risicobeoordelingsmethodiek niet aangepast aan de toepassing voor zaadbehandeling.

Verscheidene NGO's (Stichting Natuur en Milieu, PAN-Europe, Inter Environment Wallonie, Nature et Progres en Mouvement pour le Droit et le Respect des Générations Futures (MDRGF)) hebben het DAR geanalyseerd in een brief aan de Europese Commissaris voor Gezondheid. Hierin uitten zij diverse kritiekpunten: het ontbreken van de noodzakelijke tests voor de verschillende categorieën bijen (bijvoorbeeld tests op larven); de onderschatting van de jaarlijkse nectarconsumptie per bij, waardoor een te hoge geen-effect concentratie was gebruikt; het feit dat studies waren gevalideerd zonder validatiecriteria; het in twijfel trekken van rapporten met voor imidacloprid ongunstige resultaten en daarentegen een grondige validatie van rapporten die steun verlenen aan de stelling dat er geen sprake was van risico's voor honingbijen; inadequate consumptietests en het gebruik van volken die te klein waren om het leggen van de eieren te testen; onvoldoende bepaling van de effecten van stof dat bij het zaaien vrijkomt; en het buiten beschouwing laten van synergetische effecten tussen de werkzame stof en de bijenziekten (Kindemba, 2009).

### 16.5 Lessen voor governance bij controversen

De in dit hoofdstuk getrokken lessen zijn gebaseerd op de casus van Gaucho® maar kunnen relevant zijn voor governance bij de controversen aangaande het risico van systemische insecticiden in het algemeen, zowel in Frankrijk als in Europa als geheel.

De belangrijkste factor die het debat in Frankrijk aanwakkerde, was het toenemende wederzijdse wantrouwen tussen de betrokken partijen, een wantrouwen dat deels voortkwam uit het feit dat er te weinig informatie werd gegenereerd en dat de informatie onvoldoende toegankelijk was. Dit onderstreept een van de lessen die werden getrokken in het eerste deel van *Late Lessons* (EEA, 2001), namelijk de noodzaak van "Adequate

milieu- en gezondheidsmonitoring en onderzoek naar vroege waarschuwingssignalen".

Aanvankelijk bevestigden diverse lokale/regionale overheidsdiensten de klinische verschijnselen die door de bijenhouders werden beschreven (CNEVA, 1997; AFSSA, 2001; Chambre d'Agriculture de la Vendée, FDSEA de la Vendée en FDSEA des Deux-Sèvres in Alétru, 2003). Maar de bijenhouders meldden ook dat ze bij verschillende gelegenheden geen toegang konden krijgen tot de originele veldgegevens die centraal werden beheerd door het ministerie van Landbouw. Als gevolg daarvan gingen de bijenhouders de verdere initiatieven van het DGAL met de nodige argwaan bekijken, gingen ze kritiek uitoefenen op de 'paralyse door analyse', op het feit dat het 'officiële' onderzoek zich verloor in te 'complexe' onderwerpen, en op het feit dat zij niet werden betrokken bij het opstellen van de onderzoeksprotocollen. Anderzijds financierde het ministerie van Landbouw gedurende twee jaar twee postdoc-projecten, die een belangrijke bijdrage leverden aan het werk van de CST.

Een andere belangrijke les die werd getrokken in deel 1 van *Late Lessons* is hoe belangrijk het is om "bij de beoordeling gebruik te maken van 'lekenkennis' en plaatselijke kennis, naast de relevante specialistische expertise" (EEA, 2001), teneinde een gedegen inzicht te krijgen in het probleem en om te gaan met conflicterende maatschappelijke processen.

In het deel 1 van *Late Lessons* werd het belang benadrukt van nauwgezette monitoring waarmee vroege waarschuwingssignalen kunnen worden opgemerkt, en van voldoende middelen om dit doel te bereiken. Hieraan kunnen we nog toevoegen dat de ervaringen die zijn opgedaan in de kwestie van de achteruitgang van de bijenvolken in Frankrijk laten zien dat **de instanties die de monitorstudies uitvoeren vertrouwd en geaccepteerd moeten worden door de direct betrokken actoren in het veld** (in dit geval bijenhouders en landbouwers). Vanaf het eerste waarschuwingssignaal had vooral aandacht moeten worden besteed aan de professionele bijenhouders, die spreken vanuit hun dagelijkse ervaring en hun grondige kennis van het land en de insecten die zij kweken. Wanneer de voornaamste actoren onvoldoende bij het proces worden betrokken, verliest het monitorproces zijn geloofwaardigheid en effectiviteit. De direct betrokken actoren kunnen dan hun medewerking opzeggen, of de opgestelde monitorprotocollen kunnen onvoldoende van kwaliteit zijn, waardoor het proces zich gaat richten op niet-essentiële aspecten van het probleem. Voorts kunnen de uitgebreide lokale waarnemingen die zulke actoren kunnen leveren, meer inzicht verschaffen in de variabiliteit van de klinische verschijnselen

en in de factoren die in verschillende omstandigheden leiden tot verschillende mate van blootstelling en verschillende effecten.

Het inschakelen van de relevante specialistische expertise is ook van groot belang voor het vergroten van het vertrouwen en de verbetering van de kwaliteit van de informatie. Zoals blijkt uit de hier besproken casus (zie par. 16.3.2 hierboven) moet ervoor worden gezorgd dat de bij de risicobeoordeling betrokken specialisten worden geselecteerd op basis van competentie en via transparante procedures. Verder moeten de relevante disciplines betrokken zijn bij de risicobeoordeling en dienen de experts te beschikken over de juiste onderzoekservaring (d.w.z. artikelen over het onderwerp hebben gepubliceerd in tijdschriften die gebruik maken van 'peer review'). Zo moeten officiële commissies die de gegevens over het risico voor honingbijen moeten beoordelen, meer honingbijijspecialisten onder hun leden tellen dan bijvoorbeeld plantenspecialisten. Als het onderzoek ten doel heeft een causaal patroon vast te stellen, moet er een goede balans zijn tussen de verschillende specialistische terreinen (zoals bijenziekten, toxicologie en klimaat), aangezien een specialist op bijvoorbeeld het gebied van bijenziekten eerder geneigd zal zijn conclusies te trekken die betrekking hebben op ziekten dan op ecotoxicologische aspecten.

Governance met betrekking tot controversen over chemische risico's moet worden gebaseerd op voortdurende aandacht voor het behoud van wederzijds vertrouwen tussen de bij het debat betrokken stakeholders, met inbegrip van wetenschappers en beleidsmakers.

Deze doelstelling in gedachten houdend, kunnen we **acht nieuwe lessen trekken uit de hier besproken casus**.

**Ten eerste**, de governance dient zich te richten op het identificeren van mogelijke eigenschappen van nieuwe chemische producten en op het anticiperen op onverwachte ontwikkelingen die daaruit kunnen voortvloeien. Het is onverstandig om aan te nemen dat de methoden die worden gebruikt voor het beoordelen van de risico's van bestaande technologieën, ook geschikt zijn voor het beoordelen van de risico's van nieuwe technologieën<sup>(48)</sup>. Ondanks dat in de hier besproken casus de aard van het risico van systemische pesticiden verschilde van die bij insecticiden voor bespuiting, werden dezelfde

beoordelingsmethoden (LD<sub>50</sub> en HQ) gebruikt bij de toelatingsprocedure, zonder dat werd nagegaan of deze methoden wel geschikt waren voor het andere patroon van blootstelling en effecten van deze nieuwe middelen. De les die hieruit valt te leren is: **als het gaat over nieuwe technologieën moet worden geverifieerd of de reeds in gebruik zijnde methoden voor risicobeoordeling wel relevant zijn, gezien de specifieke nieuwe eigenschappen en kenmerken van de nieuwe risico's**.

**Een tweede les** heeft te maken met de geschiktheid van de huidige gestandaardiseerde tests voor wat betreft de beoordeling van het risico van pesticiden voor honingbijen. De les luidt: **ontwikkel nieuwe tests voor het beoordelen van de subletale effecten van pesticiden, hun chronische effecten en hun effecten op het bijenvolk**.

Uit de laboratoriumstudies ter bepaling van de subletale of chronische letale effecten van imidacloprid kwamen zeer uiteenlopende resultaten. Een belangrijke reden voor deze diversiteit was het gebrek aan gestandaardiseerde protocollen voor dergelijke studies, waardoor elk laboratorium een eigen aanpak gebruikte. De verschillen tussen de studies kunnen berusten op diverse factoren die een bron van variabiliteit kunnen zijn (de gebruikte ondersoort van de honingbij, de leeftijd van de bijen, de temperatuur, hoe lang de proefdieren gevestigd hebben, etc.). Elk van deze parameters kan leiden tot verschillen in de resultaten. Zo is aangetoond dat er tussen verschillende volken een aanzienlijke genetische variatie bestaat voor wat betreft de immuunrespons van de bijen van het volk (Evans en Pettis, 2005). Alaux et al. (2009) constateerden ook verschillen in de respons van verschillende volken op hun experiment, ondanks dat deze volken afkomstig waren van dezelfde locatie en aan dezelfde omstandigheden waren blootgesteld. De onderzoekers suggereerden dat deze verschillen een gevolg konden zijn van de genetische achtergrond en de voorgeschiedenis van het volk (pathogenen, voedselbronnen).

De onderlinge verschillen tussen de bestaande protocollen leiden tot moeilijk vergelijkbare resultaten. Daarom is er behoefte aan nieuwe officiële richtlijnen voor gestandaardiseerde protocollen om de eventuele subletale en chronische effecten van pesticiden op honingbijen te kunnen beoordelen.

Veldexperimenten spelen vandaag de dag een beslissende rol bij het vaststellen van de risico's van een bepaald middel. Maar vanwege de complexiteit van de omgevingsfactoren en van de bijenvolken zelf kunnen nooit exact dezelfde omstandigheden worden gereproduceerd. Een

<sup>(48)</sup> Dit is al een zeer oude les, die in detail is uitgewerkt in de analyse van DDT door Dunlap (1978)

bepaalde combinatie van dergelijke factoren in een veldexperiment kan niet worden beschouwd als representatief voor een soort ‘gemiddelde’ omgeving waaraan honingbijen of andere organismen worden blootgesteld.

Na 2004 werd een werkgroep van honingbijspecialisten benoemd (maar niet gefinancierd) door het Franse ministerie van Landbouw, met als taak om nieuwe tests voor honingbijen te ontwikkelen voor de risicobeoordelingspraktijk. Deze groep stelde diverse mogelijke tests voor aan de Commissie voor Biologische Toetsingmethodes, die tot taak had om methoden voor risicobeoordeling in Frankrijk te valideren.

Tot 2010 waren tests met honingbijen in Europa gebaseerd op de normen van de European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO) uit 2001 (OEPP/EPPO, 2001). De International Commission on Plant-Bee Relations (ICPBR) kwam met een voorstel voor een aangepaste procedure voor het beoordelen van de risico's van systemische pesticiden voor honingbijen, en wijzigde de richtlijnen voor semi-veldstudies en veldstudies. Beide zijn ter beoordeling voorgelegd aan de EPPO (Thompson, 2010). De aangepaste procedure voor risicobeoordeling is in 2010 door de EPPO als norm overgenomen (OEPP/EPPO, 2010a, b).

Deze herziening van de norm heeft echter nog niet geleid tot een significante verandering in de procedure voor risicobeoordeling. De norm uit 2010 houdt nog steeds onvoldoende rekening met subletale en chronische effecten. Voorts zijn er nog steeds geen gestandaardiseerde laboratoriumtests voor chronische en subletale effecten. Daarom heeft de Europese Commissie de Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA) opdracht gegeven om een werkgroep op te zetten die de huidige risicobeoordelingsprocedure moet gaan bekijken.

**De derde les is dat de middelen die nodig zijn voor het implementeren van beleid niet onderschat moeten worden. De Gaucho® casus laat zien hoe moeilijk het voor de Franse regering was om de toelating van nieuwe pesticiden te leiden. Beleidsmakers moeten zorgen voor voldoende personeel (zowel qua aantal als qua competentie) en financiële middelen om efficiënte regelgevingsprocedures voor besluitvorming over risico's te ontwerpen en daarmee hun vermogen tot risicobeheersing te versterken.**

**De vierde les is dat gezorgd moet worden voor onafhankelijke en competente experts op het gebied van de aan de orde zijnde kwestie, en voor volledige transparantie van het onderzoeksproces.** Deze les heeft betrekking op

alle onderzoekers, of hun werk nu door het bedrijfsleven of door de overheid wordt gefinancierd.

Door de overheid gefinancierde onderzoekers kunnen ook te maken krijgen met belangenconflicten. Om te beginnen kan krappe financiering van onderzoek door de overheid betekenen dat bepaalde laboratoria externe financiering moeten aantrekken (met inbegrip van geld van pesticideproducenten). Ten tweede zijn wetenschappers in dienst van de overheid soms tevens werkzaam als adviseur voor de chemische industrie (bijvoorbeeld bij onderzoek naar de effecten van bepaalde stoffen op honingbijen, of bij andere onderwerpen zoals de ontwikkeling van producten ter bestrijding van de mijt *Varroa jacobsoni* door bedrijven die daarnaast ook insecticiden produceren die worden gebruikt op door bijen bezochte gewassen).

Belangenconflicten kunnen financieel van aard zijn, waarbij de financiering het werk van de onderzoekers mogelijk zou kunnen beïnvloeden ten gunste van de financierende instantie. Ze kunnen ook van intellectuele aard zijn, als een wetenschapper a priori een bepaald wereldbeeld aanhangt, waardoor hij of zij andere perspectieven over het hoofd ziet. Maar hoewel geen enkele wetenschapper ‘volledig vrij’ van subjectiviteit is, streven sommigen er wel naar zo onbevooroordeeld mogelijk te zijn. De instelling waarvoor de wetenschapper werkt, dient zorg te dragen voor het scheppen van alle voorwaarden die hem of haar daartoe in staat stellen. Voorts kan de basis van de expertise van de onderzoekers worden versterkt, en de kans op het ontstaan van controversen verkleind, door het scheppen van een duidelijk kader voor die expertise, waardoor het risico op een selectief gebruik van de informatie, op het ontlopen van verantwoordelijkheden of op ambigue uitspraken wordt verkleind.

Qua onderzoeksbeleid en financiering zou er een goede balans moeten zijn tussen twee soorten kerndoelen van wetenschap: wetenschap die zich expliciet richt op kennisontwikkeling voor commerciële doeleinden (ten behoeve van de ‘kenniseconomie’), en wetenschap die zich richt op de ontwikkeling van maatschappelijk waardevolle kennis (ten behoeve van de ‘kennismaatschappij’), bijvoorbeeld kennis aangaande gezondheid en milieurisico's. Het eerste type wetenschap kan grotendeels gebruik maken van private financiering. Het tweede type kennis vergt financiering uit publieke fondsen en een speciale status voor de betrokken onderzoekers, die garant staat voor het ‘hoogst mogelijke niveau’ van onafhankelijkheid van gevestigde belangen en institutionele druk. Onderzoek dat wordt uitgevoerd in openbare instellingen kan een aanvulling leveren op de door de industrie op

basis van de bestaande reguleringskaders aangeleverde gegevens over de risico's van chemische producten.

Voorts kan de contractuele relatie tussen industriële financiers en degenen die, in overheids- of particuliere dienst, de risico's onderzoeken, een wettelijke garantie bieden dat bijvoorbeeld de bevindingen ongeacht hun inhoud zullen worden gepubliceerd.

De door de industrie opgestelde dossiers ter ondersteuning van de aanvraag tot toelating van chemische producten dienen transparant te zijn. Externe partijen dienen de mogelijkheid te krijgen om deze dossiers, en de oorspronkelijke onderzoeksgegevens waarop ze gebaseerd zijn, te bestuderen, waardoor ze kunnen bijdragen aan de inhoud en de algemene kwaliteit van het dossier. De mogelijkheden voor de verschillende stakeholders om commentaar te leveren dienen evenwichtig verdeeld te zijn, om te voorkomen dat de machtigste stakeholder het proces kan gaan domineren met steeds nieuw commentaar. De volledige informatie over de beoordeling van de gezondheids- en milieurisico's dient gemakkelijk toegankelijk te zijn voor zowel wetenschappers als NGO's, en het leveren van commentaar moet mogelijk worden gemaakt en gestimuleerd. Een mogelijke optie hiervoor is het instellen van Substance Information Review Forums, naar het voorbeeld van de Substance Information Exchange Forums die worden georganiseerd in het kader van de REACH regelgeving. Serieuze mogelijkheden voor beoordeling kunnen alleen worden gecreëerd als de oorspronkelijke studies waarop de risicobeoordeling is gebaseerd, beschikbaar zijn via een gratis toegankelijke database. Een dergelijke gegevensbibliotheek zou ook nuttig kunnen zijn in gevallen waarin er na de toelating twijfels ontstaan over de risico's van een bepaald middel.

Alle onderzoekers, of ze nu in onafhankelijk zijn of bij het bedrijfsleven werken, en of ze nu publiceren of betrokken zijn bij risicobeoordeling in verband met de regulering, zouden hun belangenconflicten moeten melden. In veel situaties is dit al het geval, maar dergelijke opgaven moeten ook voor het publiek gemakkelijk in te zien zijn (b.v. via het internet). Onderzoekers zouden niet betrokken mogen zijn bij de beoordeling van het risico van pesticiden die worden geproduceerd door het bedrijf dat hen betaalt of hun laboratorium financiert.

**De vijfde les is: onderken dat de maatschappelijke kwaliteit van de wetenschappelijke informatie die je in het debat inbrengt, bepalend is voor je betrouwbaarheid bij het publiek.** Bij de hier besproken casus was er sprake van belangrijke tekortkomingen in de

verstrekking van wetenschappelijke informatie door Bayer en door bepaalde Franse overheidsdiensten, hetgeen bijdroeg aan het wantrouwen van de zijde van andere stakeholders en aan de verheving van het debat. Wij doen zes aanbevelingen voor de maatschappelijke kwaliteit van de informatie die wordt ingebracht in een controversieel beleidsproces:

- wees betrouwbaar — baseer uw argumenten op alle beschikbare wetenschappelijke kennis en niet op een niet te rechtvaardigen selectie daaruit;
- wees oprecht — reageer op kritiek, in plaats van die te negeren;
- wees volledig — negeer niet de informatie die wordt aangedragen door andere stakeholders, met name niet wanneer deze uw eigen opvattingen tegenspreekt;
- zorg voor een discours dat relevant is voor de specifieke kwestie die ter discussie staat (b.v. voor wat betreft de specifieke klinische verschijnselen of het desbetreffende geografische gebied), in plaats van te verwijzen naar algemene zaken die slechts indirect verband houden met het aan de orde zijnde probleem;
- wees logisch, spreek uzelf niet tegen, tenzij u van mening verandert en dit expliciet wilt erkennen;
- zorg dat uw bronnen legitiem zijn (beroep u op competente onderzoekers, zonder belangenconflicten) (voor een meer gedetailleerde bespreking zie Maxim en Van der Sluijs, 2007).

**De zesde les is dat instituties die verantwoordelijk zijn voor het beoordelen van de wetenschappelijke onderbouwing van aanvragen voor markttoelating, duidelijke en gestandaardiseerde wetenschappelijke kwaliteitscriteria moeten ontwikkelen waarmee bestaande studies kunnen worden geëvalueerd en vergeleken.**

Bij risicobeoordelingen dient alle bestaande literatuur te worden meegenomen, inclusief wetenschappelijke artikelen, en de wetenschappelijke kwaliteit van de door de industrie aangeleverde gegevens dient op een of andere manier te worden gecontroleerd. Een belangrijk aspect is de balans tussen de bewijslast (dus wiens verantwoordelijkheid het is om bewijsmateriaal aan te leveren ten behoeve van de besluitvorming over de risico's) en de geloofwaardigheid van het bewijsmateriaal. De

selectie van de te gebruiken valide studies (b.v. ter verkrijging van markttoelating) dient gebaseerd te zijn op uniforme en heldere criteria voor wetenschappelijke kwaliteit, niet op een of ander niet onderbouwd 'oordeel van een expert' over de relevantie. Een gebrek aan precieze criteria voor het beoordelen van de kwaliteit van een studie kan leiden tot willekeurige of subjectief bepaalde uitsluiting van bepaalde studies uit het proces van risicobeoordeling, die mogelijk een beslissende invloed kan hebben op de uiteindelijke uitkomst.

Naast de bestaande praktijken aangaande de kwaliteit van het laboratoriumwerk, dienen er criteria te worden opgesteld voor het evalueren van de wetenschappelijke kwaliteit van studies. De bestaande normen voor Goede Laboratoriumpraktijken (Good Laboratory Practice of GLP) vormen een kader waarbinnen laboratoriumonderzoek op verifieerbare wijze kan worden gepland, uitgevoerd, gecontroleerd, vastgelegd, bekendgemaakt en gearchiveerd. Maar het GLP-certificaat geeft alleen garanties voor de transparantie en herleidbaarheid van het laboratoriumwerk, niet voor de wetenschappelijke kwaliteit van de studie. Zo garanderen Goede Laboratoriumpraktijken bijvoorbeeld niet dat het voor een bepaalde studie gekozen protocol voldoende rekening houdt met de biologie en het gedrag van het bestudeerde organisme, of dat de resultaten correct worden geïnterpreteerd. Aangezien er echter nieuwe risicopatronen moeten worden beoordeeld, is er toenemende behoefte aan nieuwe tests die nog niet zijn gestandaardiseerd.

**De zevende les** heeft betrekking op multicausaliteit: stel een prioriteitenlijst op voor de mogelijk causale factoren, en onderzoek deze een voor een alvorens mogelijke correlaties of synergieën tussen deze factoren te evalueren. Sterfte onder honingbijen kan door allerlei factoren worden beïnvloed, maar dat mag geen excuus vormen om bepaald klinische verschijnselen en bepaalde oorzaken buiten beschouwing te laten. Interventies moeten niet worden belemmerd door het gegeven dat er meerdere mogelijke oorzaken een rol spelen. Integendeel: er moeten prioriteiten aangaande de potentiële oorzaken worden opgesteld alvorens deze worden aangepakt. De verschillende oorzaken kunnen elk een verschillende rol spelen: sommige kunnen bijvoorbeeld 'primaair' zijn (d.w.z. dat ze het tot uiting komen van andere oorzaken beïnvloeden), terwijl andere 'secundair' kunnen zijn (zo kan onderdrukking van de werking van het immuunsysteem door pesticiden het ontstaan van ziekten bevorderen, zoals is aangetoond in het geval van imidacloprid en *Nosema*) (zie ook Maxim en Van der Sluijs, 2010).

Het discours over multicausaliteit lijkt misschien strijdig met dat over het risico van Gaucho® voor

honingbijen, maar die tegenstrijdigheid is slechts schijn. Zo betekent het feit dat allerlei factoren van invloed zijn op de honingbijen **in het land als geheel** niet dat de bewering dat Gaucho® een risico vormt voor honingbijen **in de grote gebieden waar zonnebloem- en maïszaad met Gaucho® behandeld worden**, niet klopt. Het is duidelijk dat sommige oorzaken vooral van belang zijn in bepaalde geografische gebieden, terwijl andere factoren in het gehele land een rol kunnen spelen. Bepaalde factoren kunnen van invloed zijn in bepaalde tijden van het jaar (b.v. in de zomer), terwijl andere het hele jaar door werkzaam zijn.

Bij de keuze van de factor die als eerste moet worden onderzocht, moet rekening worden gehouden met aspecten als haalbaarheid, de mogelijkheid om de uiteindelijke effecten van die factor te verminderen, en bijkomende voordelen (zoals het verminderen van maatschappelijke onrust). Voor de aanpak van de sterfte onder bijenvolken lijkt het van belang te investeren in onderzoek, teneinde te komen tot een beter inzicht in de synergetische effecten tussen lage doses systemische insecticiden en andere factoren zoals ziekten.

**De achtste les luidt: zorg voor regelgeving waardoor wetenschappers die als eersten waarschuwingssignalen laten horen, beschermd worden.** De besproken casus betreffende het gebruik van Gaucho® geeft aanleiding tot vragen over de rol van de wetenschap in een democratie en over de middelen die door de maatschappij aan wetenschappers ter beschikking worden gesteld. Er wordt vaak kritiek geuit op de wetenschap, maar hoe vaak wordt kritiek geleverd betreffende de verplichtingen van de maatschappij ten opzichte van de wetenschappers? Hoeveel vrijheid van denken en van verantwoordelijk handelen krijgen professionele onderzoekers structureel in dit soort controversiële kwesties? Hoe zorgt de maatschappij voor erkenning en wettelijke bescherming van klokkenluiders?

Hoewel de gevolgen van pesticiden een belangrijke kwestie zijn met grote maatschappelijke relevantie, kunnen wetenschappers er gemakkelijk van worden weerhouden deze te bestuderen door de algemene maatschappelijke onrust rond deze kwestie.

In de Europese 'kennismaatschappij' zou de democratische productie van kennis moeten kunnen profiteren van institutionele structuren die bevorderlijk zijn voor het afleggen van wetenschappelijke verantwoording (op basis van goede intercollegiale toetsing en validatie), en voor de vrijheid van wetenschappers om onafhankelijk te werken aan maatschappelijk gevoelige kwesties. Als we willen dat de wetenschap feiten blijft aanleveren ten behoeve van de besluitvorming,

moeten we openlijke discussies en kritiek, mits op respectvolle wijze geformuleerd, stimuleren. Misbruik van wetenschappelijke resultaten om al vooraf getrokken conclusies te ondersteunen, en interventies die leiden tot angst en psychologische druk, zijn uit den boze (zie ook Gleick, 2007).

## 16.6 Conclusies en vooruitzichten

Imidacloprid lijkt als middel bijzonder ‘geschikt voor het voorzorgsbeginsel’. De effecten ervan op levende wezens lopen sterk uiteen, zowel voor honingbijen (waarbij de laagste orale LD<sub>50</sub>-waarde 21 keer lager is dan de hoogste LD<sub>50</sub>, terwijl er een factor 40 verschil zit tussen de laagste en hoogste contact-LD<sub>50</sub>, en een factor 1000 verschil tussen de LOEC-waarden voor chronische toxiciteit) als voor andere organismen, zoals wilde bijen (Tasei et al., 2000; Morandin en Winston, 2003; Desneux et al., 2007; Colla en Packer, 2008; Mommaerts et al., 2009). De berekende halfwaardetijd van imidacloprid loopt uiteen van 83 dagen tot 1 à 2 jaar.

De persistentie van imidacloprid in de bodem wordt beïnvloed door diverse factoren, waaronder de temperatuur, de bodemsamenstelling en de vraag of de akker wordt geoogst of niet (Canadian Council of Ministers of the Environment, 2007). Het lijkt er dus op dat de risico’s van imidacloprid afhankelijk zijn van een specifiek samenstel van milieufactoren, zoals temperatuur, vochtigheid en bodemsamenstelling. Bovendien is er bij meerdere studies geen dosis-effect relatie gevonden tussen imidacloprid en chronische effecten (Suchail, 2001; Schmuck, 2004). Gezien deze variabiliteit lijkt het erop dat sommige van de effecten van Gaucho® **onbeheersbaar** zijn.

In dit hoofdstuk hebben wij ons vooral geconcentreerd op de **maatschappelijke** consequenties van deze uiteenlopende ecotoxicologische effecten. Interessant is dat de diversiteit aan ecotoxicologische studies en aspecten elke stakeholder in staat stelt met zijn of haar eigen ‘wetenschappelijke argumenten’ te komen en dat deze kunnen worden gebruikt om tegenstrijdige posities in het debat te verdedigen.

Achteruitgang van honingbijvolken is gemeld uit diverse Europese landen (b.v. België, Italië, Portugal, Duitsland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk) en is soms in verband gebracht met het gebruik van insecticiden voor zaadbehandeling (CARI, 2003; Panella, 2001; Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, 2000; COLOSS, 2009). Het Europees Parlement heeft het bestaan van de kwestie officieel erkend sinds december 2001, toen een resolutie betreffende de productie en vermarkting van honing werd aangenomen (Europees

Parlement, 2001). De resolutie stelt “dat bijzonder ernstige schade is toegebracht aan de bijenpopulaties in meerdere lidstaten door systematische bestrijdingsmiddelen met zeer lange remanentie die in het omhulsel van zaaigoed voor extensieve akkerbouw verwerkt worden en tot vergiftiging op grote schaal van de bijenkolonies hebben geleid”.

Het voorzorgsbeginsel is ook in andere Europese landen toegepast op insecticiden voor zaadbehandeling. Imidacloprid, clothianidine, thiamethoxam en fipronil zijn in Italië voorlopig verboden voor de zaadbehandeling bij raapzaad, zonnebloem en suikermais. Er is een onderzoeksprogramma (APENET) gestart om meer inzicht te krijgen in het verband tussen deze werkzame stoffen en de bijensterfte in dat land. Uit het APENET-onderzoek is gebleken dat sinds de invoering van het verbod het aantal meldingen van hoge sterfte in de lente is afgenomen van 185 gevallen in 2008 tot twee gevallen in 2009 (Il punto coldiretti, 2009). Het verantwoordelijke ministerie besloot op 14 september 2009 om het verbod te verlengen tot 20 september 2010 (Ministero della Salute, 2009) en vervolgens weer tot 30 juni 2011 (Ministero della Salute, 2010). Italiaanse onderzoekers hebben duidelijke aanwijzingen gevonden dat er honingbijen werden gedood door het stof dat vrijkwam bij het zaaien van maïs waarvan het zaad was gecoat met neonicotinoïden, bij hoge luchtvochtigheid (Marzaro et al., 2011)

In Slovenië zijn clothianidine, thiamethoxam en imidacloprid voor de zaadbehandeling van raapzaad en maïs tussen 2008 en 2011 achtereenvolgens verboden, weer toegelaten en vervolgens opnieuw verboden.

In Duitsland werden acht insecticiden voor zaadbehandeling met de werkzame stoffen clothianidine, thiamethoxam en imidacloprid in mei 2008 voorlopig verboden voor maïs; het verbod werd verlengd in februari 2009 (BVL, 2009). Duitsland hief het tijdelijke verbod later weer op, behalve voor het gebruik van het neonicotinoïde clothianidine voor de behandeling van maïszaad (EPA, 2011).

Sinds 2006 is door Amerikaanse bijenhouders melding gemaakt van de zogenaamde ‘Colony Collapse Disorder’ of bijenverdwijnsiekte, een aandoening waarbij kolonies plotseling ontvolkt raken (MAAREC, 2011). Omdat de klinische verschijnselen van verdwijnende volwassen honingbijen deden denken aan de door Franse bijenhouders gemelde klinische verschijnselen, zijn in de populaire zowel als de wetenschappelijke media – terecht of ten onrechte – parallellen getrokken met de achteruitgang van de honingbijvolken in Frankrijk. Het is duidelijk dat

hieromtrent pas conclusies kunnen worden getrokken nadat de specifieke kenmerken ('fingerprints') van de klinische verschijnselen en hun patronen in tijd en ruimte grondig zijn vergeleken.

In een aantal Europese landen zijn er toenemende aanwijzingen voor gelijktijdige afname van het aantal bestuivers en de door hen bestoven planten (Biesmeijer et al., 2006, Vaissière, 2005). In sommige gevallen, zoals in de Chinese provincie Sichuan (Newsweek, 2008), is de achteruitgang van de honingbijen zo ernstig dat de boeren gedwongen zijn hun fruit met de hand te bestuiven. Het is de vraag of Europa zich dat kan veroorloven.

Gedomesticeerde honingbijen hebben het 'geluk' dat ze worden verzorgd door mensen, en een bron van inkomsten vormen. Over andere soorten is veel minder bekend. De rol van de honingbij als bio-indicator voor de toestand van het milieu kwam duidelijk naar voren tijdens het debat in Frankrijk. Uit een in het tijdschrift *Nature* gepubliceerd onderzoek (The Honeybee Genome Sequencing Consortium, 2006) bleek dat honingbijen vaak sneller reageren op milieuverontreiniging dan andere insecten. Het

schijnt dat de voornaamste genfamilies voor detoxificatie bij de honingbij kleiner zijn, waardoor deze soort ongewoon gevoelig is voor bepaalde pesticiden; bijensterfte kan zodoende worden gezien als een alarmsignaal voor schade aan andere soorten entomofauna en indirect ook aan planten, vogels en andere organismen.

De hier besproken casus geeft duidelijk aan hoe belangrijk het is om te zorgen voor onafhankelijkheid van de wetenschappers (die overigens nooit absoluut is maar significante variaties vertoont). De kennis over risico's kan tekortschieten door een aantal factoren: gebrek aan financiële middelen, waardoor private financiering moet worden aangesproken; niet genoeg onderzoeksbanen op het gebied van toxicologie en ecotoxicologie; en het beoordelen van de kwaliteit van het onderzoek op basis van institutionele in plaats van wetenschappelijke criteria.

Maatschappelijke interesse is essentieel voor het opstellen van een relevante onderzoeksagenda. Als bestuivers hebben honingbijen een ecologische invloed op de overleving van wilde planten. Maar ze hebben ook een belangrijke invloed op de mens, met name via de economische waarde van de gratis bestuiving van vele soorten groente en fruit.

**Tabel 16.1 Vroege waarschuwingen en interventies**

1991	Eerste toelating van Gaucho® in Frankrijk, voor behandeling van suikerbietenzaad. Richtlijn 91/414/EEC aangenomen.
1993	Toelating van Gaucho® voor zaadbehandeling bij zonnebloemteelt.
1994	Eerste toepassing van Gaucho® bij zaadbehandeling in zonnebloemteelt. Eerste klinische verschijnselen waargenomen door bijenhouders, tijdens de periode van nectarproductie door de zonnebloemen. Na analyse van alle potentieel betrokken factoren vermoeden de bijenhouders dat de schade in hun bijenstallen veroorzaakt wordt door Gaucho®.
1995–1997	Bayer onderneemt diverse studies naar het risico van Gaucho® voor honingbijen. Bij alle onderzoeken wordt geconcludeerd dat er geen schadelijke invloed is. Sterkere achteruitgang van bijenvolken wordt gemeld. Tegelijkertijd breidt ook het areaal zonnebloemen waarvan het zaad met Gaucho® is behandeld, snel toe.
1997	Tijdens een belangrijke bijeenkomst met vertegenwoordigers van Bayer en het ministerie van Landbouw, geven bijenhouders publiekelijk Gaucho® de schuld van de waargenomen massale sterfte onder honingbijen. Het eerste rapport van de Commissie voor Toxische Producten wordt gepubliceerd. Hierin wordt nader onderzoek aanbevolen.
1998	Bij het eerste onderzoeksprogramma uitgevoerd door onafhankelijke wetenschappers wordt imidacloprid vastgesteld in nectar en stuifmeel van zonnebloemen. Verdenking ontstaat dat RégentTS® bijdraagt aan de klinische verschijnselen bij honingbijen. Op 17 december demonstreren meer dan 1000 bijenhouders in Parijs, voor de Eiffeltoren, en eisen een verbod op Gaucho®. In de getroffen bijenstallen worden opbrengsten van zonnebloemhoning gemeld die 30–70% onder het normale potentieel liggen.
1999	In januari besluit het ministerie van Landbouw om voor twee jaar een verbod uit te vaardigen op het gebruik van Gaucho® voor zaadbehandeling in de zonnebloemteelt, op grond van het voorzorgsbeginsel. Het conflict verplaatst zich naar de rechtszaal wanneer Bayer het ministeriële besluit aanvecht voor de administratieve rechtbank in Parijs (maart 1999). De UNAF verdedigt het besluit van de minister in de rechtszaal.
2000	Op grond van nieuw wetenschappelijk onderzoek waarbij imidacloprid is aangetroffen in maïsstuifmeel en waarbij een grote mate van persistentie in de bodem werd geconstateerd, eisen bijenhouders een verbod op imidacloprid voor alle toepassingen.
2002–2003	Perioden van intoxicatie hebben ernstige gevolgen voor duizenden bijenkasten; residuen van fipronil worden aangetroffen in dode honingbijen.
2004	De minister van Landbouw verbiedt tijdelijk het gebruik van Gaucho® voor de behandeling van maïszaad en dat van RégentTS® voor alle landbouwtoepassingen.
2005–2007	Bijenhouders melden dat de hoge zomersterfte is opgehouden. De kolonies herstellen zich geleidelijk, maar de wintersterfte varieert per jaar.
2009	Uit een wetenschappelijke publicatie blijkt dat er een synergetisch effect is tussen imidacloprid en de parasiet <i>Nosema</i> .
2010	UNEP publiceert rapport over mondiale problematiek rond bijenvolken en andre bedreigingen van bestuivende insecten (UNEP, 2010)
2011	Franse en Duitse bijenhouders verzoeken EFSA om bijen als indicator voor hun ecosysteem te gaan beschouwen (EEA, 2011)



## References

- ACTA, 1997, 'Réunion du 24 octobre 1997 — Dossier tournesol', *Revue française d'apiculture*, 579: 498–499.
- ACTA, 1998, *Protocoles d'expérimentation détaillés présentés par les différents partenaires*, Association de Coordination Technique Agricole.
- AFP, 2003, 'La mort des abeilles, un "signal d'alarme" selon un scientifique — Orléans, Jeudi 30 janvier 2003, 12h30', Agence France Presse ([http://www.beekeeping.com/intoxications/communiqu\\_e\\_afp\\_30\\_01\\_2003.htm](http://www.beekeeping.com/intoxications/communiqu_e_afp_30_01_2003.htm)) accessed 10 January 2011.
- AGPM, 2008, 'Cruiser: une décision s'impose de toute urgence — Communiqué de presse, 3.12.2008', Association Générale des Producteurs de Maïs (<http://www.agpm.com/communiqu00011951.php>) accessed 10 January 2011.
- AFSSA, 2001, *Les affaiblissements de colonies en zone de culture industrielles. Etude du cas du cheptel apicole en Poitou Charentes*, Agence Française de la Sécurité Sanitaire des Aliments, Paris.
- AFSSA, 2002, *Analyse des phénomènes d'affaiblissement des colonies d'abeilles*, Agence Française de la Sécurité Sanitaire des Aliments, Paris.
- AFSSA, 2009, 'Weakening, collapse and mortality of bee colonies', Agence Française de la Sécurité Sanitaire des Aliments (<http://www.afssa.fr/Documents/SANT-Ra-MortaliteAbeillesEN.pdf>) accessed 10 January 2011.
- Agreste, 2011, 'Céréales, oléagineux, protéagineux 1989–2006 définitif, 2007 provisoire', (<http://agreste.maapar.lbn.fr>) accessed 26 January 2011.
- Aizen, M. A. and Harder, L. D., 2009, 'The Global Stock of Domesticated Honey Bees Is Growing Slower Than Agricultural Demand for Pollination', *Current Biology* 19, 915–918.
- Alaux, C., Brunet, J. L., Dussaubat, C., Mondet, F., Tchamitchan, S., Cousin, M., Brillard, J., Baldy, A., Belzunces, L. and Le Conte, Y., 2009, 'Interactions between Nosema microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*)', *Environmental Microbiology*, 12(3): 774–782.
- Alétru, F., 2003, *Documents communiqués par M. Frank Alétru au CST, janvier 2003*.
- Allen-Wardell, G., Bernhardt, P., Bitner, R., Burquez, A., Buchmann, S., Cane, J., Cox, P.A., Dalton, V., Feinsinger, P., Ingram, M., Inouye, D., Jones, C.E., Kennedy, K., Kevan, P., Koopowitz, H., Medellin, R., Medellin-Morales, S. and Nabhan, G.P., 1998, 'The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields', *Conservation Biology*, 12: 8–17.
- Apiservices, 2001, 'Document de synthèse II — Les abeilles et l'imidaclopride' ([http://www.apiservices.com/articles/fr/gaucho/synthese\\_2.htm](http://www.apiservices.com/articles/fr/gaucho/synthese_2.htm)) accessed 25 October 2011.
- Aubert, M., Faucon, J. -P. and Chauzat, M. -P., 2008, *Enquête prospective multifactorielle — influence des agents microbiens et parasitaires, et des résidus de pesticides sur le devenir de colonies d'abeilles domestiques en conditions naturelles*, AFSSA Unité de Pathologie de l'Abeille
- Barth, M., 2000, 'Substance A. Acute toxicity of substance A to the honey bees *Apis mellifera* L. under laboratory conditions', BioChem agrar, Labor für biologische und chemische Analytic GmbH, Cunnnersdorf, Germany.
- Bayer, 1992, *Gaucht: information technique*.
- Bayer, 1998, *Annual Report 1998*.
- Bayer, 1999. NTN 33893 (imidaclopride). Dossier de synthèse des informations contenues dans le dossier initial du 04.04.90 et le complément d'informations n°1 du 8.01.91.
- Bayer Cropscience, 2006, *Nos dossiers: Gaucht et les abeilles* (<http://www.bayercropscience.fr>) accessed June 2006.
- Bayer Cropscience, 2008, 'Key Facts and Figures 2007/2008'
- Belzunces, L. and Tasei, J-N., 1997, *Rapport sur les effets des traitements de semences de tournesol au Gaucht® (imidaclopride) — Impacts sur les peuplements des colonies d'abeilles et sur les miellées*, Commission d'Etude de la Toxicité des Produits Antiparasitaires à Usage Agricole et des Produits assimilés, Ministère de l'Agriculture, Paris.
- Berny, 1999, 'Evaluation of the toxicity of imidacloprid in wild birds. A new high performance thin layer chromatography (HPTLC) method for the analysis of liver and crop samples in suspected poisoning cases', *J. Liq. Chrom. & Rel. Technol.*, 22(10): 1547–1559.
- Beulin, X., Ducroquet, D., Pinta, P. and Terrain, C., 2005, *Protéger semences pour protéger les cultures*,

*Dossiers de la protection des semences: les filières agricoles s'unissent pour en parler. 1:1.*

Biesmeijer, J. C., Roberts, S. P. M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A. P., Potts, S. G., Kleukers, R., Thomas, C. D., Settele, J. and Kunin, W. E., 2006, 'Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands', *Science*, 313(5785): 351–354.

Bonmatin, J. -M., Moineau, I., Colin, M. -E., Bengsch, E. R., Lecouplet, S. and Fléché, C., 2000, *Effets des produits phytosanitaires sur les abeilles. Programmes 1999 et 2000. Rapport de résultats n°3*, CNRS-CBM, AFSSA, INRA.

Bonmatin, J. -M., Moineau, I., Colin, M. -E., Bengsch, E. R. and Lecouplet, S., 2001, *Effets des produits phytosanitaires sur les abeilles. Analyse de l'imidaclopride dans les pollens. Rapport de résultats n°10*, CNRS-CBM, INRA, Orléans.

Bonmatin, J. -M., Bengsch, E. R., Charvet, R., and Colin, M. -E., 2002, *Effets des produits phytosanitaires sur les abeilles. Analyse d'imidaclopride dans les pollens de maïs. Rapport de résultats n°14*, CNRS-CBM, INRA, Orléans.

Bonmatin, J. -M., and Charvet, R., 2002, *Effets des produits phytosanitaires sur les abeilles. Annexe n°5. Synthèse des fiches de prélèvements relative au rapport n°14 de juin 2002 au Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (M210). Matrice: Pollens. Année: 2001*. CNRS-CBM, Orléans.

Bonmatin, J. M., Moineau, I., Charvet, R., Colin, M. E., Fleche, C. and Bengsch, E. R., 2005, 'Behaviour of Imidacloprid in Fields. Toxicity for Honey Bees', in: Lichtfouse, E., Schwarzbauer, J., Robert, D. (eds.), *Environmental chemistry. Green chemistry and pollutants in Ecosystems*, Springer, pp. 483–494.

Bortolotti, L., Porrini, C. and Sbrenna, G., 2002, 'Effetti dell'imidacloprid nei confronti di *Bombus terrestris* (L.), Prove di laboratorio', *Informatore Fitopatologico*, 3: 66–71.

BVL, 2009. Maize seed may now be treated with "Mesuroflüssig" again. BVL press release, 09.02.2009.

Canadian Council of Ministers of the Environment, 2007, *Canadian water quality guidelines: imidacloprid scientific supporting document* ([http://www.ccme.ca/assets/pdf/imidacloprid\\_ssd\\_1388.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/imidacloprid_ssd_1388.pdf)) accessed 10 January 2011.

Capowiez, Y., Dittbrenner, N., Rault, M., Triebkorn, R., Hedde, M. and Mazzia, C., 2009, 'Earthworm cast production as a new behavioural

biomarker for toxicity testing', *Environmental Pollution*, doi: 10.1016/j.envpol.2009.09.003.

CARI, 2003, *Suivi sanitaire d'urgence de ruchers présentant des symptômes de dépérissement: Projet FF 02/15 (414) du Fonds Budgétaire des Matières Premières Avec la participation de la Région Wallonne (équipe PRIME) et du programme européen 1221/97 « Miel »*, Rapport Final, CARI, Belgique.

CETIOM, 2011, 'Taupins: risques et lutte', Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains (<http://www.cetiom.fr/index.php?id=12779>) accessed 5 January 2011.

Chauvency, F., 1997, 'Intervention lors de la réunion de l'ACTA du 24 octobre 1997, Dossier tournesol', *Revue française d'apiculture*, 579: 498–499.

Chauzat, M., -P., Faucon, J., -P., Martel, A., -C., Lachaize, J., Cougoule, N. and Aubert, M., 2006, 'A survey of pesticide residues in pollen loads collected by honeybees in France', *J Econ Entomol*, 99(2):253–62

Clément, 2000, 'Editorial no. 602', *Abeilles et fleurs*, Union Nationale de l'Apiculture Française, Paris ([http://www.unaf-apiculture.info/revue/anciens\\_editoriaux\\_2000.htm](http://www.unaf-apiculture.info/revue/anciens_editoriaux_2000.htm)) accessed 10 January 2011.

Clément, H., 2005, 'Editorial n°664', *Abeilles et fleurs*, Union Nationale de l'Apiculture Française, Paris.

Clément, H., 2007. 'Editorial n°684' *Abeilles et fleurs*, Union Nationale de l'Apiculture Française, Paris.

CNEVA Sophia-Antipolis, 1997, *Programme de recherches sur l'implication des traitements des semences de tournesol dans les diminutions de miellée*, ACTA, INRA, CETIOM, CNEVA.

Colla, S. R. and Packer, L. 2008, 'Evidence for decline in eastern North American bumblebees (Hymenoptera: Apidae), with special focus on *Bombus affinis* Cresson', *Biodiversity Conservation*, 17:1379–1391.

Colin, M. -E., 2000, *Présentation devant la Commission des Toxiques le 15/11/2000*, INRA, Avignon.

Colin, M. -E. and Bonmatin, J. -M., 2000, *Programme concerté 1999. Rapport intermédiaire n°1. Effets de très faibles concentrations d'imidaclopride et dérivés sur le butinage des abeilles en conditions semi-contrôlées*, INRA, CNRS, AFSSA.

- Colin, M. -E., Le Conte, Y., Di Pasquale, S., Bécard, J. -M. and Vermandere, P., 2002, *Effets des tournesols issus de semences enrobées d'imidaclopride (Gaucho®) sur les capacités de butinage de la colonie d'abeilles domestiques*, INRA, Avignon.
- COLOSS, 2009, *Proceedings of the 4th COLOSS Conference - Prevention of honeybee Colony LOSSes. Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Zagreb, Croatia. March 3–4, 2009.*
- Comité d'homologation 'Produits phytosanitaires', 2002, *Séance du 20 décembre 2002.*
- Conseil d'Etat, 2002, 'Le Conseil d'Etat sur le rapport de la 3ème sous-section, Séance du 16 septembre 2002, lecture du 9 octobre 2002. N° 233876 - Union Nationale de l'apiculture Française' (<http://www.conseil-etat.fr/cde/node.php?articleid=941>) accessed 10 January 2011.
- Coordination des Apiculteurs, 2000, 'Une production apicole sinistrée: l'apiculture, touchée en plein vol' ([http://www.beekeeping.com/articles/fr/gaucho/argumentaire\\_manif\\_gaucho.htm](http://www.beekeeping.com/articles/fr/gaucho/argumentaire_manif_gaucho.htm)) accessed 23 September 2011.
- Coordination des Apiculteurs, 2001, *Communication à l'attention des membres du Comité de Pilotage – Etude multifactorielle, réunis en CE le 28 septembre 2001 à Paris.*
- CST, 2003, *Imidaclopride utilisé en enrobage de semences (Gaucho®) et troubles des abeilles, rapport final*, Comité scientifique et technique de l'étude multifactorielle des troubles des abeilles.
- CTP, 1997, *Extrait du compte-rendu de la Commission d'Etude de la Toxicité des Produits Antiparasitaires du 11 décembre 1997.*
- CTP, 1998, *Extrait du compte-rendu de la Commission d'Etude de la Toxicité du 16 décembre 1998.*
- CTP, 2002, *Evaluation des risques pour les abeilles de l'utilisation de la préparation Gaucho (imidaclopride) utilisée pour le traitement de semences de maïs. Séance du 18 décembre 2002.*
- De Boyer des Roches, A., Bournez, L., Allier, F., Britten, V., Vallon, J. and Jourdan, P., 2009, 'Estimation des pertes hivernales de colonies d'abeilles (*Apis mellifera*) chez les apiculteurs professionnels en 2007–2008: premiers résultats', *Bulletin Technique Apicole*, 36(1): 33–46.
- Desneux, N., Decourtye, A. and Delpuech, J. -M., 2007, 'The Sublethal Effects of Pesticides on Beneficial Arthropods', *Annu. Rev. Entomol.*, 52:81–106.
- Dossier de la protection des semences, 2005, *Les filières agricoles s'unissent pour en parler, Ravageurs du sol: le maïs dans une impasse*, 2:3
- Dunlap, T. R., 1978, 'Science as a guide in regulating technology: the case of DDT in the United States', *Social Studies of Science*, 8(3): 265–285.
- EEA, 2001, *Late lessons from early warnings*, Environmental issue report No 22, European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA, 2011, Summary Report of the EEA Workshop Lay, Local, Traditional Knowledge and Citizen Science: Their Roles in Monitoring and Assessment of the Environment.
- EFSA, 2008, 'Bee Mortality and Bee Surveillance in Europe. A Report from the Assessment Methodology Unit in Response to Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA)' ([http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_1211902584688.htm](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902584688.htm)) accessed 10 January 2011.
- Elie, Y. and Garaud, R., 2003, *Témoin gênant*, movie realised with the participation of Planète Future and France 3 Ouest.
- EPA, 2003, *Pesticide Fact Sheet: Clothianidin* (<http://www.epa.gov/opprd001/factsheets/clothianidin.pdf>) accessed 10 January 2011.
- EPA, 2011, *Colony Collapse Disorder: European Bans on Neonicotinoid Pesticides* (<http://www.epa.gov/pesticides/about/intheworks/ccd-european-ban.html>) accessed 3 December 2011.
- Evans, J. D. and Pettis, J. S., 2005, 'Colony-level impacts of immune responsiveness in honeybees, *Apis mellifera*', *Evolution*, 59:2270–2274.
- European Parliament, 2001, Resolution on the Commission report on the implementation of Council Regulation (EC) No 1221/97 laying down general rules for the application of measures to improve the production and marketing of honey (COM(2001) 70 - C5-0398/2001 - 2001/2156(COS)), 13 December 2001 (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P5-TA-2001-0717+0+DOC+XML+V0//FR>) accessed 10 January 2011.

- Fau, B., 2000, 'Gaucho: A propos de la décision du Conseil d'État', *Abeilles et fleurs*, no 603.
- FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations), 2011. Pollination. (<http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/biodiversity/pollination/en/>) accessed 8 June 2011
- Faucon, P. J. P. and Chauzat, M. P., 2008, 'Varroosis and others honey bee diseases: Major causes for colony mortality in France', *Bulletin De L'Academie Veterinaire De France*, 161(3): 257–263.
- France Miel, 2000, 'Une production apicole sinistrée: l'apiculture, touchée en plein vol' ([http://www.apiservices.com/articles/fr/gaucho/argumentaire\\_manif\\_gaucho.htm](http://www.apiservices.com/articles/fr/gaucho/argumentaire_manif_gaucho.htm)) accessed 5 January 2011.
- GEM-ONIFLHOR, 2005, *Audit de la filière miel. Partie I: Reactualisation des Données Économiques Issues de l'audit 1997* ([http://www.apiculture.com/abeille-de-france/articles/audit\\_filiere\\_apicole\\_n1\\_2004.pdf](http://www.apiculture.com/abeille-de-france/articles/audit_filiere_apicole_n1_2004.pdf)) accessed 5 January 2011.
- GEM-ONIFLHOR, 2005, *Audit de la filière miel. Partie II: Analyse au niveau micro économique* ([http://www.apiculture.com/abeille-de-france/articles/audit\\_filiere\\_apicole\\_n2\\_2004.pdf](http://www.apiculture.com/abeille-de-france/articles/audit_filiere_apicole_n2_2004.pdf)) accessed 5 January 2011.
- Ghazoul, J., 2005a, 'Buzziness as usual? Questioning the global pollination crisis', *Trends in Ecology and Evolution*, 20:367–373.
- Ghazoul, J., 2005b, 'Response to Steffan-Dewenter et al.: Questioning the global pollination crisis', *Trends in Ecology and Evolution*, 20(12): 652–653.
- Girolami, V., Mazzon, L., Squartini, A., Mori, N., Marzaro, M., Di Bernardo, A., Greatti, M., Giorio, C. and Tapparo, A., 2009, 'Translocation of Neonicotinoid Insecticides from Coated Seeds to Seedling Guttation Drops: A Novel Way of Intoxication for Bees', *J. Econ. Entomol.* 102(5): 1808–1815.
- Gleick, 2007, *Testimony to the Senate Committee on Commerce, Science, and Transportation* ([http://www.pacinst.org/publications/testimony/Gleick\\_Senate\\_Commerce\\_2-7-07.pdf](http://www.pacinst.org/publications/testimony/Gleick_Senate_Commerce_2-7-07.pdf)) accessed 5 January 2011.
- Greatti, M., Barbattini, R., Stravisi, A., Sabatini, A.G. and Rossi, S., 2006, 'Presence of the a.i. imidacloprid on vegetation near corn fields sown with Gaucho® dressed seeds', *Bulletin of Insectology*, 59(2): 99–103.
- Glinski, Z. and Kauko, L. 2000, 'Immunosuppression et immunotoxicologie: Aspects liés à la protection de l'abeille mellifère contre les agents microbiens et parasitaires', *Apiacta*, 35: 65–76.
- Galerie Virtuelle Apicole, 2006, 'Apiservices - Dossier Intoxications Abeilles' ([http://apiculture.com/\\_menus\\_fr/index.htm?dossier\\_intoxications.htm&1](http://apiculture.com/_menus_fr/index.htm?dossier_intoxications.htm&1)) accessed 10 January 2011.
- Halm, M. P., Rortais, A., Arnold, G., Taséi, J. N. and Rault, S., 2006, 'A new risk assessment approach for systemic insecticides: the case of honeybees and imidacloprid (Gaucho®)', *Environ Sci Technol.*, 40:2448–54.
- Il Punto Coldiretti, 2009. Moria delle api, prorogato il divieto di uso sulle sementi conciate ai neonicotinoidi. Il punto coldiretti, 29.09.2009. URL: <http://www.ilpuntocoldiretti.it/attualita/pagine/Moriadelleapi,prorogatoildivietodiusosullesementiconciateaineonicotinoidi.aspx>
- ISIS, 2011, 'Parasitic Fungi and Pesticides Act Synergistically to Kill Honeybees?', Institute of Science in Society (<http://www.isis.org.uk/Parasiticfungi.php>) accessed 5 January 2011.
- Jeschke, P. and Nauen, R., 2008., 'Neonicotinoids – from zero to hero in insecticide chemistry', *Pest Management Science* 64:1084–1098.
- Jeschke, P., Nauen, R., Schindler, M. and Elbert, A., 2010, 'Overview of the status and global strategy for neonicotinoids', *Journal of agricultural and food chemistry*, DOI: 10.1021/jf101303g.
- Katsarou, I., Martinou, A., Papachristos, D. P. and Zoaki, D., 2009, 'Toxic effects of insecticide residues on three aphidophagous coccinellid species', *Hellenic Plant Protection Journal*, 2: 101–106.
- Kindemba, V., 2009, *The impact of neonicotinoid insecticides on bumblebees, honeybees and other non-target invertebrates* (<http://www.buglife.org.uk/Resources/Buglife/revision%20neonics%20report.pdf>) accessed 10 January 2011.
- Kirchner, W. H., 1998, *The effect of sublethal doses of imidacloprid on the foraging behaviour and orientation ability of honeybees*, University of Constance, Germany.
- Kirchner, W. H., 1999, *Preliminary report on the effects of sublethal doses of imidacloprid on the learning performance and of imidacloprid metabolites on the*

- foraging behaviour and orientation ability of honeybees, University of Constance, Germany.
- Kirchner, W. H., 2000, *The effects of sublethal doses of imidacloprid, hydroxy-imidacloprid and olefine-imidacloprid on the behaviour of honeybees*, University of Ruhr, Bochum, Germany.
- Klein, A., -M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C. and Tschamntke, T., 2006, 'Importance of pollinators in changing landscapes for world crops', *Proceedings of the Royal Society*, doi: 10.1098/rspb.2006.3721.
- Klein, A., -M., Olschewski, R. and Kremen, C., 2008, 'The Ecosystem Service Controversy: Is There Sufficient Evidence for a "Pollination Paradox"? Reaction to J. Ghazoul. 2007. Recognising the complexities of ecosystem management and the ecosystem service concept', *GAIA* 16(3): 215 – 221.
- Kreutzweiser, D. P., Good, K. P., Chartrand, D. T., Scarr, T. A., Holmes, S. B. and Thompson, D. G., 2008, 'Effects on litter-dwelling earthworms and microbial decomposition of soil-applied imidacloprid for control of wood-boring insects', *Pest Management Science*, 64:112–118.
- Kuldna, P., Peterson, K., Poltimäe, H. and Luig, J., 2009, 'An application of DPSIR framework to identify issues of pollinator loss', *Ecological Economics*, 69(1): 32–42.
- Kunkel, B. A., Held, D. W. and Potter, D. A., 2001, 'Lethal and sublethal effects of bendiocarb, helofenozide, and imidacloprid on *Harpalus pennsylvanicus* (Coleoptera: Carabidae) following different modes of exposure in turfgrass', *Journal of economic entomology*, 94(1): 60–67.
- Lagarde, F., 2000, *Points résultats CETIOM sur analyses Gaucho tournesol. C99GER (résidus d'imidaclopride dans du tournesol non traité, rémanence). C99GSP (présence d'imidaclopride dans les compartiments de la fleur, niveau d'exposition des abeilles)*, Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains
- Laurent, F. and Scalla, R., 2001, *Transport et métabolisme de l'Imidaclopride chez le Tournesol. 3ème programme communautaire pour l'apiculture, année 1999–2000*, INRA, Laboratoire des xénobiotiques, Toulouse.
- Le Point, 2001, 'La république des copains', *Le Point*, 4 Mai, No 1494, p. 53.
- Libération, 1999a, 'L'insecticide qui fait tourner en bourrique abeilles et chercheurs', *Libération*, 8 Janvier 1999.
- Libération, 1999b, 'France : interdiction provisoire d'un insecticide', *Libération*, 15 Janvier 1999.
- Libération, 2000, 'Le Gaucho, reconnu tueur officiel des abeilles: 450 000 ruchers ont disparu depuis 1996', *Libération*, 9 Octobre 2000.
- Luo, Y., Zang, Y., Zhong, Y. and Kong, Z., 1999, 'Toxicological study of two novel pesticides on earthworm *Eisenia Foetida*', *Chemosphere*, 39(13): 2347–2356.
- MAAREC, 2011, 'Mid-Atlantic Apiculture Research and Extension Consortium – Colony Collapse Disorder' (<https://agdev.anr.udel.edu/maarec/category/ccd/>) accessed 7 January 2011.
- Marris, C., Ronda, S., Bonneuil, C. and Joly, P., -B., 2004, *Precautionary Expertise for GM Crops. National Report – France* (<http://technology.open.ac.uk/cts/national/france%20national%20report%20PEG.pdf>) accessed 10 January 2011.
- Marzaro, M., Vivan, L., Targa, A., Mazzon, L., Mori, N., Greatti, M., Petruco Toffolo, E., Di Bernardo, A., Giorio, C., Marton, D., Tapparo, A. and Girolami, V., 2011, 'Lethal aerial powdering of honeybees with neonicotinoids from fragments of maize seed coat', *Bulletin of insectology*, 64(1): 119 - 126.
- Maxim, L. and Van der Sluijs, J. P., 2007, 'Uncertainty: cause or effect of stakeholders' debates? Analysis of a case study: the risk for honey bees of the insecticide Gaucho®', *Science of the Total Environment*, 376, 1–17.
- Maxim, L. and Van der Sluijs, J. P., 2010, 'Expert explanations of honeybee losses in areas of extensive agriculture in France: Gaucho® compared with other supposed causal factors', *Environmental Research Letters*, 5 (1) 014006.
- Ministère de l'Agriculture, 2001a, *Communiqué de presse, le 2 février 2001*, Paris.
- Ministère de l'Agriculture, 2001b, *Fiche presse: le Gaucho*, Paris.
- Ministère de l'Agriculture, 2001c, *Apiculture et Gaucho: Une volonté de clarifier la situation. Cabinet du ministre, Paris, le 2 février 2001* ([http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/dossier\\_technique\\_2.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/dossier_technique_2.pdf)) accessed 10 January 2011.
- Ministère de l'Agriculture, 2004, *Hervé GAYMARD suspend l'usage du gaucho pour le maïs. Communiqué de presse, 25 Mai*, Paris.

- Ministère de l'Agriculture, 2011, 'e-phy – Le catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France' (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>) accessed 3 January 2011.
- Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, 2000, *Letter to M. Nichelatti (Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques)*, mars 2000.
- Ministero della Salute, 2009, 'Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali' (<http://www.normativasanitaria.it/jsp/dettaglio.jsp?id=30174>) accessed 7 January 2011.
- Ministero della Salute, 2010, 'Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali' (<http://www.normativasanitaria.it/jsp/dettaglio.jsp?attoCompleto=si&id=35288>) accessed 8 June 2011
- Momaerts, V., Reynders, S., Boulet, J., Besard, L., Sterk, G. and Smagghe, G., 2009, 'Risk assessment for side-effects of neonicotinoids against bumblebees with and without impairing foraging behaviour', *Ecotoxicology*, doi 10.1007/s10646-009-0406-2.
- Morandin, L. A. and Winston, M. L., 2003, 'Effects of novel pesticides on bumble bee (Hymenoptera: Apidae) colony health and foraging ability', *Environmental Entomology*, 32:555–563.
- Moritz, R. F. A. and Southwick, E. E., 1992, *Bees as superorganisms: an evolutionary reality*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest.
- Newsweek, 2008, 'Stung By Bees — A mysterious ailment of honeybees threatens a trillion-dollar industry and an essential source of nutrition', *Newsweek*, 14 June 2008 (<http://www.newsweek.com/2008/06/14/stung-by-bees.html>) accessed 25 October 2011.
- OEPP/EPPO, 2001, 'Test methods for evaluating the side effects of plant protection products on honeybees', *Bull. OEPP/EPPO* 31, 323–330.
- OEPP/EPPO, 2003, 'Environmental risk assessment scheme for plant protection products', *Bull. OEPP/EPPO*, 33:141–145.
- OEPP/EPPO, 2010a. Environmental risk assessment scheme for plant protection products. Chapter 10: honeybees. OEPP/EPPO Bulletin, 40:323-331.
- OEPP/EPPO, 2010b. Efficacy evaluation of plant protection products. Side effects on honeybees. OEPP/EPPO Bulletin, 40:313-319.
- Panella, F., 2001, *Letter of Presidente Unione Nazionale Associazioni Apicoltori Italiani to Giovanni Alemanno (Ministro per le Politiche Agricole)*, 10 November.
- Pham-Delègue, M. -H., 1998, *Contribution à l'étude des effets sur abeilles des traitements Gaucho sur tournesol. Description de l'étude*, INRA, Bures sur Yvette.
- Pham-Delègue, M. -H. and Cluzeau, S., 1998, *Effets des produits phytosanitaires sur l'abeille: Incidence du traitement des semences de tournesol par Gaucho® sur la disparition de butineuses. Rapport de synthèse du Programme national de recherches, novembre 1998*.
- Pham-Delègue, M. -H., 2000, *Etude en conditions de laboratoire des effets létaux et sublétaux de l'imidaclopride et de ses principaux métabolites chez l'abeille domestique Apis mellifera L.*, INRA, Bures.
- Placke, F. J. and Weber, E., 1993, 'Method for determination of imidacloprid residues in plant materials', *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, 46: 2
- Rapporteur Member State Germany, 2006, *Draft Assessment Report (DAR), public version. Initial risk assessment provided by the rapporteur member state Germany for the existing active substance imidacloprid on the third stage (part A) of the review programme referred to in article 8(2) of the Council Directive 91/414/EEC, volumes 1 to 3*.
- Rogers, M. A., Krischik, V. A. and Martin, L. A., 2007, 'Effect of soil application of imidacloprid on survival of adult green lacewing, Chrysoperla carnea (Neuroptera: Chrysopidae), used for biological control in greenhouse', *Biological Control*, 42: 172–177
- Rortais, A, Arnold, G., Halm, M, -P. and Touffet-Briens, F., 2005, 'Modes of honeybees exposure to systemic insecticides: estimated amounts of contaminated pollen and nectar consumed by different categories of bees', *Apidologie*, 36:71–83.
- Saunier, C., 2005, *Rapport sur l'application de la loi n° 98-535 du 1er juillet 1998 relative au renforcement de la veille sanitaire et du contrôle de la sécurité sanitaire des produits destinés à l'homme*, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (<http://www.assemblee-nationale.fr/12/pdf/rap-off/i2108.pdf>) accessed 10 January 2011.
- Schiro, J., 2007, 'Mortalité des abeilles 2006/2007 — Recherche des causes et hypothèses de travail' (

- <http://www.apiservices.com/ubb/Forum2/HTML/00047.html> accessed 10 January 2011.
- Schmitzer, S., 1999, *Laboratory testing for toxicity (acute oral LD50) of NTN 33893 on honey bees (Apis mellifera L.) (Hymenoptera, Apidae)*, Institut für Biologische Analytik und Consulting (IBACON), Rossdorf.
- Schmuck, R. and Schöning, R., 1999, *Residue levels of imidacloprid and imidacloprid metabolites in honeybees orally dosed with imidacloprid in standardized toxicity tests (EPPO 170)*, Bayer AG, Crop Protection Development, Institute for Environmental Biology, Leverkusen.
- Schmuck, R., Schöning, R., Stork, A. and Schramel, O., 2001, 'Risk posed to honeybees (*Apis mellifera* L., Hymenoptera) by an imidacloprid seed dressing of sunflowers', *Pest Management Science*, 57:225–238.
- Schmuck, R., 2004, 'Effects of a Chronic Dietary Exposure of the Honeybee *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) to Imidacloprid', *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, 47:471–478.
- Seeley, T. D., 1985, *Honeybee ecology, a study of adaptation in social life*, Princeton University Press, Princeton.
- Smith, S. F. and Krischik, V. A., 1999, 'Effects of Systemic Imidacloprid on *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae)', *Environmental Entomology*, 28(6): 1189–1195.
- Steffan-Dewenter, I., Potts, S. G. and Packer, L., 2005, 'Pollinator diversity and crop pollination services are at risk', *Trends in Ecology and Evolution*, 20:651–652.
- Stork, A., 1999, *Residues of 14C-NTN 33893 (imidacloprid) in blossoms of sunflower (Helianthus Annus) after seed dressing*, Bayer AG, Crop Protection Development, Institute for Metabolism Research and Residue Analysis, Leverkusen.
- Suchail, S., 2001, *Etude pharmacocinétique et pharmacodynamique de la létalité induite par l'imidaclopride et ses métabolites chez l'abeille domestique (Apis mellifera L.)*, Université Claude Bernard, Avignon.
- Suchail, S., Guez, D. and Belzunces, L. P., 2001, 'Discrepancy between acute and chronic toxicity induced by imidacloprid and its metabolites in *Apis mellifera*', *Environ Toxicol Chem*, 20:2482–2486.
- Taséi, J. N., Lerin, J. and Ripault, G., 2000, 'Sub-lethal effects of imidacloprid on bumblebees, *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae), during a laboratory feeding test', *Pest Manag. Sci.*, 56:784–788.
- Tennekes, H., 2010, 'The significance of the Druckrey–Küpfmüller equation for risk assessment—The toxicity of neonicotinoid insecticides to arthropods is reinforced by exposure time', *Toxicology*, doi:10.1016/j.tox.2010.07.005.
- The Honeybee Genome Sequencing Consortium, 2006, 'Insights into social insects from the genome of the honeybee *Apis mellifera*', *Nature* 443:931–949.
- Thompson, H. M., 2010, 'Risk assessment for honey bees and pesticides – recent developments and “new issues”', *Pest Management Science*, DOI 10.1002/ps.1994.
- UNAF, 2004, 'Communiqué de l'Union Nationale de l'Apiculture Française — Affaire Gaucho — Bayer une nouvelle fois condamné' ([http://apiculture.com/\\_menus\\_fr/index.htm?dossier\\_intoxications.htm&1](http://apiculture.com/_menus_fr/index.htm?dossier_intoxications.htm&1)) accessed 10 January 2011.
- UNAF, 2007, *Dossier de presse, conférence de presse, mardi, le 13 février 2007*, Union Nationale de l'Apiculture Française.
- UNAF, 2008, *Communiqué de presse, 17 janvier 2008*, Union Nationale de l'Apiculture Française.
- UNEP, 2010, *Global honey bee colony disorders and other threats to insect pollinators*, United Nations Environment Programme, Nairobi.
- Vaissière, B. E., Morison, N. and Carré, G., 2005, 'Abeilles, pollinisation et biodiversité', *Abeilles et cie*, 3(106), 10–14.
- Von Frisch, K., 1967, *The dance language and orientation of bees*, Harvard University Press, Cambridge.
- Wilhelmy, H., 2000, *Substance A. Acute effects on the honeybee *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae)*, NON-GLP, Dr U. Noack-Laboratorium für angewandte biologie, Sarstedt, Germany.
- Winston, M. L., 1987, *The biology of the honey bee*, Harvard University Press, Cambridge.





**Panel 16.1 The Bayer CropScience view on Maxim and van der Sluijs 'Seed-dressing systemic insecticides and honeybees**

*Dr Richard Schmuck, Head of the Department of Environmental Safety of Bayer CropScience*

The authors' efforts to analyse the challenge for democratic governance of controversies on chemical risks are commendable in their aims. There are, however, shortcomings in the focus they chose. Democratic governance is a complex matter. It requires looking at the root causes of societal and political reactions and to separate them from emotional and intellectual forces involved. Moreover, policymakers are often under pressure to take rapid decisions: thus as long as causal patterns are far from clear, all potential ones should at least be addressed.

The publication focuses on chemical governance in response to bee colony losses in France. The insecticidal seed treatment Gaucho® is taken *a priori* by the authors as THE key cause of these losses. This approach can not arrive at a balanced conclusion since it fades out numerous scientific papers that cover the multiple factors contributing to bee losses (such as bee diseases, habitat loss and with that loss of bee feeding-grounds, changing agro-ecosystems, including due to economic and trade reasons, or unfavourable climatic conditions that add stress on honey bee health). The authors also omit to consider literature (Rivière-Wekstein, 2006) that covers the sum of the socio-political, economic and other drivers that led to the suspension of Gaucho® in France. This would, however, have been an essential source when undertaking this research, especially in the context of governance.

Bee losses were first attributed to imidacloprid in France during the 1990s. They were not related to specific product incidents. Rather the product market introduction coincided with a time when bee health issues had increased. Later, an accident with another neonicotinoid insecticide occurred in Germany which was attributed to an inappropriate quality of the seed treatment process. This was very regrettable, although lessons were learned and resulted in enhanced mitigation measures to prevent reoccurrence. Due to both these situations much research — partly pioneering new testing designs was undertaken. As a consequence more is known today about bee safety of the neonicotinoids.

For some years now, the majority of researchers have highlighted the multi-factorial nature of bee colony losses. A series of long-term, large-scale monitoring programmes confirm these findings. They have been conducted in Belgium, France, Germany, the US and other countries. In these programmes, exposure to pesticides was measured as well as colony health and safety. None of them have found a correlation between colony losses and exposure to neonicotinoid seed-dressing products (Chauzat et al., 2009, 2010; Nguyen et al., 2009; Genersch et al., 2010).

Bayer CropScience is committed to finding solutions to enhance honeybee health, e.g. by providing Varroa mite management products including potential new treatments, and bee safety, e.g. by ensuring the sustainable use of its pesticides through research and promotion of 'bee-responsible' farming practices. When evaluating new pesticides (this costs about EUR 250 million per compound) prior to market release we follow legal requirements and the spirit of precaution in a way that is as practical and responsible as possible; we also acknowledge that perceptions will vary among stakeholders of what constitutes an acceptable level of precaution, depending on their knowledge, perspectives and interests. The positive tension between innovation and precaution we see, continues to drive both technological progress and the move towards enhanced pesticide regulation — to the benefit of agriculture, the consumer and the environment. This is what was generated through the Gaucho® case, especially in the context of bee safety. Suspending products may be helpful in some instances. It does however bear the risk of stopping innovation if it is not handled carefully, thus being made reversible — should new data confirm the lack of plausibility of earlier decisions.

From field observation of aphids, we were already able to deduce, before the first registration of Gaucho®, that bees would not be affected by systemic residues in treated sunflowers. Laboratory tests had shown that aphids are ten times more sensitive to Gaucho® than bees. Despite treatment of seeds with Gaucho®, aphids were observed in the field re-invading sunflower plants before blooming, so it was logical to conclude that there would no longer be effects on bees either at the time of blooming. Since its registration in the early 90s, Gaucho® has met all post-registration re-evaluation requirements and NO evidence of a causative link between Gaucho® use and bee colony losses could be found. (e.g. Faucon and Chauzat, 2008; Nguyen et al., 2009). In addition, large-scale monitoring programmes run under field conditions during the

### Panel 16.1 The Bayer CropScience view on Maxim and van der Sluijs 'Seed-dressing systemic insecticides and honeybees'

post-authorisation period confirmed the original findings of 1998 (no causative link to Gaucho®) of the ACTA monitoring programme (Association de Coordination Technique Agricole).

Gaucho® continues to be registered for use in sunflower crops in various countries, including Argentina, Australia, Bulgaria and Croatia. In none of these countries have bee colony losses been reported in connection with sunflower growing (Neumann and Carreck, 2010; Ivanova and Petrov, 2010; Tlak Gajger et al., 2010). During the years following the suspension of Gaucho® in France, bee colonies have continued to suffer losses (e.g. Faucon and Chauzat, 2008; AFSSA, 2009; Chauzat et al., 2010b). According to a statement made in November 2007 by the then French Minister of Agriculture, Michel Barnier to the National Assembly bee losses were also observed in regions where Gaucho® had not been applied.

We are thankful for the opportunity to share our view here with various stakeholders. Further information on the subject can be found in Bayer's 2011 publication on 'Honey bee care: Challenges and solutions' [http://www.bayercropscience.com/bcsweb/cropprotection.nsf/id/EN\\_Bee\\_Health\\_Crop\\_Protection\\_2010/\\$file/Honey\\_bee\\_care.pdf](http://www.bayercropscience.com/bcsweb/cropprotection.nsf/id/EN_Bee_Health_Crop_Protection_2010/$file/Honey_bee_care.pdf).

See the full comprehensive review, including additional references:  
<http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2/bees-insecticides-debate>.

#### References

AFSSA, 2009, *Weakening, collapse and mortality of bee colonies* (<http://www.afssa.fr/Documents/SANT-Ra-MortaliteAbeillesEN.pdf>) accessed 6 September 2011.

Chauzat, M.-P., Carpentier, P., Martel, A.-C., Bourgeard, S., Cougoule, N., Porta, Ph., Lachaize, J., Madec, F., Aubert, M. and Faucon, J.-P., 2009, 'Influence of Pesticide Residues on Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Colony Health in France', *Environmental Entomology*, (38)514–523.

Chauzat, M.-P., Carpentier, P., Madec, F., Bourgeard, S., Cougoule, N., Drajnudel, P., Clément, M. C., Aubert, M. and Faucon, J.-P., 2010a, 'The role of infectious agents and parasites in the health of honey bee colonies in France', *Journal of Apicultural Research*, (49) 31–39.

Chauzat, M.-P., Martel, A.-C., Zeggane, S., Drajnudel, P., Schurr, F., Clément, M. C., Ribièrre-Chabert, M., Aubert, M. and Faucon, J.-P., 2010b, 'A case control study and a survey on mortalities of honey bee colonies (*Apis mellifera*) in France during the winter of 2005-6', *Journal of Apicultural Research*, (49) 40–51.

Curé, G., Schmidt, H. W. and Schmuck, R., 2001, 'Results of a comprehensive field research programme with the systemic insecticide imidacloprid (Gaucho®)'. Proceedings of the Symposium 'Hazard of Pesticides to Bees', Avignon (France), September 7–9, 1999, ed. INRA (Paris) (Les Colloques n°98):49–59.

Faucon, J. P. and Chauzat, M. P., 2008, 'Varroosis and other honey bee diseases: Major causes for colony mortality in France', *Bulletin de l'Academie Veterinaire de France*, (161) 257–263.

Genersch, E., Ohe, W. von der, Kaatz, H., Schroeder, A., Otten, Ch., Büchler, R., Berg, S., Ritter, W., Mühlen, W., Gisder, S., Meixner, M., Liebig, G. and Rosenkranz, P., 2010, 'The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies', *Apidologie*, doi:10.1051/apido/2010014 ([www.apidologie.org](http://www.apidologie.org)): 1–21.

Ivanova, E. N. and Petrov, P. P., 2010, 'Regional differences in honey bee winter losses in Bulgaria during the period 2006-9', *Journal of Apicultural Research*, (49) 102–103.

Maus Ch., Curé, G. and Schmuck, R., 2003, 'Safety of imidacloprid seed dressings to honey bees: a comprehensive overview and compilation of the current state of knowledge', *Bulletin of Insectology*, (56) 51–57.

Neumann, P. and Carreck, N. L., 2010, 'Honey bee colony losses', *Journal of Apicultural Research*, (49) 1–6.

Nguyen, B.K., Saegerman, C., Pirard, C., Mignon, J., Widart, J., Thironet, B., Verheggen, F. J., Berkvens, D., De Pauw, E. and Haubruge, E., 2009, 'Does Imidacloprid seed-treated maize have an impact on honey bee mortality?', *Journal of Economic Entomology*, (102) 616–623.

Rivière-Wekstein, G., 2006, 'Abeilles, l' imposture écologique : L'affaire des insecticides « maudits »', Le Publieur, 300 pp.

Schmuck, R., 1999, 'No causal relationship between Gaucho® seed dressing in sunflowers and the French bee syndrome', *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, (52) 257–299.

Tlak Gajger, I., Tomljanovic, Z. and Petrincic, Z., 2010, 'Monitoring health status of Croatian honey bee colonies and possible reasons for winter losses', *Journal of Apicultural Research*, (49) 107–108.

**Panel 16.2 Response to the Bayer Cropscience (Richard Schmuck) comments on the chapter**

*Laura Maxim, Jeroen van der Sluijs*

Mr Schmuck insists on how complex and uncertain things are and on how policymakers are taking decisions under pressure. However, the decision to ban Gaucho® was taken in France about five years after the first clinical signs in bees and two years after the public boom of the controversy — for sunflower. The corresponding delay for maize was ten, respectively seven, years. The word 'rapid' does not seem adequate to us for these time frames.

Further in the text, these same policymakers (Mr Barnier) are subsequently quoted in Mr Schmuck's text as legitimate and reliable sources. Should one understand that policymakers 'act under pressure' when they apply the precautionary principle as they did in banning Gaucho®, and that they are 'good policymakers' when they see reality as being too complex to take a decision but actually decide to maintain the status quo?

The speech of Mr Barnier is, by the way, perfectly reasonable, stating that honeybees' losses are not all due to only one factor (indeed, nobody ever claimed that one factor causes all honeybee losses!). He also says that several factors influence honeybees, and that all these factors do not act at the same time and at the same place, which are truisms. The fact that honeybee losses can be due to Gaucho® is not at all contrary to the fact that honeybee losses can also be due to diseases or lack of food, just as human beings can die of many causes, such as car accidents, diseases or cancer. This is not an argument for not trying to limit car accidents or treat cancer, just as the fact that many factors can influence honeybees is not an argument for not dealing with Gaucho®.

Multicausality cannot become an argument for avoiding dealing with specific causes, or for avoiding establishing priorities among causes and addressing them. There is clear value in prioritising those causes that are easier to control. For example, it is much more difficult to address climate change than to limit the use of a specific pesticide.

The phrase 'The insecticidal seed treatment Gaucho® is taken *a priori* by the authors as THE key cause of these losses' is a blunt misrepresentation of our text, Mr Schmuck then arguing against this misrepresentation. If read carefully, our text is precise: 'In this chapter, we present the historical evolution of the evidence regarding the risks of Gaucho® for honeybees in sunflower and maize seed-dressing, and analyse the actions in response to the accumulating evidence regarding these risks.' Our subject is not all honeybee losses, in France or in the world, in all times. We address honeybee losses 'in sunflower and maize areas', from the start of the controversy in 1994, to the political decisions to ban Gaucho® in sunflower and maize seed-dressing, in 1999 and 2004, and analyse the developments in science and society that ultimately lead to these decisions. As we have also specified in our chapter, 'many factors can play a role in the state of honeybees and pollinators more generally'.

We disagree with Mr Schmuck that the book of Gil Rivière-Wekstein can be considered an 'essential source'. Its author is the director of a firm providing consultancy for companies, who has produced papers on diverse subjects not related to honeybees such as USA Elections 2004: eleven democrat candidates facing George W. Bush and Enron, the crush of an empire.

More generally and beyond this particular reference, the length of our paper did not allow us to include extensive reference to several insightful and relevant books written in France on the subject of Gaucho® by journalists, policymakers or NGOs, including:

- Cicolella, André and Benoît-Browaeys, Dorothée, 2005. Alerts on health: experts and citizens face to private interests <sup>(49)</sup>.
- Nicolino, Fabrice and Veillerette, François, 2007. Pesticides: revelations about a French scandal <sup>(50)</sup>.

<sup>(49)</sup> Alertes santé : experts et citoyens face aux intérêts privés.

<sup>(50)</sup> Pesticides : revelations sur un scandale français.

**Panel 16.2 Response to the Bayer Cropscience (Richard Schmuck) comments on the chapter (cont.)**

Massive bee-poisoning events from dust emissions during sowing of maize coated with neonicotinoids such as the one in 2008 in Germany are not incidents or accidents but have continued to happen since in many countries. The Italian moratorium on seed dressing with neonicotinoids led to a reduction of the number of such reported poisoning incidents from 185 beekeepers (6 328 hives) per year to 3 beekeepers per year, these 3 remaining cases could all be linked to illegal use of neonicotinoid seed dressing (APENET) <sup>(51)</sup>.

The loss of 2 500 bee colonies during maize sowing in the Pomurje region in Slovenia in April 2011 demonstrates that the prescribed mitigation measures are still insufficient (Drofenik, 2011).

A series of recent field trials by Girolami's group (Marzaro et al., 2011; Girolami et al., 2012; in press) has demonstrated that even when all mitigation measures are implemented such as deflectors and improved coatings, the pneumatic maize sowing machines still produce a ellipsoidal toxic cloud of dust particles of 3 meter high and 20 meter wide that is acute lethal to honeybees that cross this cloud on their flight. A single flight through that dust cloud showed to provide an average dose of 300 ng imidacloprid per honeybee.

The use of 'Gaucho<sup>®</sup>' in sunflower crops in countries such as Argentina and Australia cannot be compared to its previous use in France. The concentration of imidacloprid presently used in the 'Gaucho<sup>®</sup>' product is much lower than it was in France in the 1990s. The two situations are therefore not comparable, since that lower doses of imidacloprid lead to lower exposure of bees, and might have more long-term than short-term effects. As well, it can be hypothesised that national characteristics such as soil, climate, relative attractiveness of the plants for honeybees etc. could significantly influence the imidacloprid uptake from soils and its availability to honeybees.

It seems that Mr Schmuck used extrapolation from aphids to honeybees for being 'able to deduce, before the first registration of Gaucho<sup>®</sup>, that bees would not be affected by systemic residues in treated sunflowers'. He does not specify if this extrapolation was based on scientific publications or on some sort of 'expert judgment'. So we have searched in the Web of Science — Current Contents database (including 8 500 major journals and 9 000 web sources) with the key words (in topic): aphid AND honeybee (variant: honey bee) (+ AND extrapolation). Only two relevant records were found (Matsuda, 2009 and Guez, 2003), which did not exist at the time when the extrapolation had apparently been done before the registration of Gaucho<sup>®</sup>. These publications rather support evidence against this extrapolation.

Moreover, several important differences between honeybees and aphids raise doubts about the relevancy of such an extrapolation:

- looking at aphids behaviour on sunflower plants only considers short-term effects but ignores the long-term effects. Indeed, honeybees store pollen and nectar in the colony and can consume them on the long run. The honeybees could repeatedly ingest the contaminant on the long term, leading to chronic effects.
- different ages of individuals in a honeybee colony vary in their sensitivity to insecticides. Even if foragers (collecting pollen and nectar in the fields) are not affected, other honeybees in the colony could be intoxicated (nurses, larvae)
- all the aspects related to the complex social organisation of honeybees are missing in aphids
- observing aphids cannot account for synergic effects of neonicotinoids on the honeybees colonies, as those highlighted by Cummins (2007), Alaux et al. (2009), Videau et al. (2011) and Pettis et al. (2012) for imidacloprid and the pathogen Nosema.

We are astonished that the effects in aphids were assumed to be similar to the effects in honeybees. Such extrapolative assumption would indicate lack of selectivity of imidacloprid on target and non-target species and should have, on the contrary, raised worries about the potential effects on honeybees.

<sup>(51)</sup> [http://www.bijensterfte.nl/sites/default/files/Piotr\\_Medrzycki\\_-\\_Apimondia\\_2009.pdf](http://www.bijensterfte.nl/sites/default/files/Piotr_Medrzycki_-_Apimondia_2009.pdf) and <http://pub.jki.bund.de/index.php/JKA/article/view/146/131>.

**Panel 16.2 Response to the Bayer Cropscience (Richard Schmuck) comments on the chapter (cont.)**

Several other sources cited by Mr Schmuck merit consideration. First, it is normal that different signs and potential causes will be identified depending on the protocol used and the specific situation studied. Ivanova and Petrov (2010) and Tlak Gajger et al. (2010) employed surveys that did not address summer mortalities but winter colony losses. In both papers, the causal investigation used only beekeepers' opinions but did not undertake chemical analysis. The Bulgarian survey looked at 1.3 % of beekeepers, the Croatian one at 3.6 %. One of the two papers, Ivanova and Petrov (2010), refers to sunflower, mentioning: 'untypical behaviour of honeybees in some regions of north Bulgaria manifested by avoiding flowering sunflower was also reported'. No indication is given about how this behaviour had been measured or observed, for example whether it was apparent in diminishing sunflower honey production or behavioural signs. The paper mentions that 'the problem appeared to be more serious for areas with cultivated fields and grasslands due to crop protection activities, such as the north-central and north-eastern parts of Bulgaria...'

Neumann and Carreck (2010) is another undue reference for addressing honeybees' intoxication on sunflower crops, as sunflower is not referred to at all. The paper notes, however, that 'These interactions are particularly worrying, as sub-lethal effects of one driver could make another one more lethal; for example a combination of pesticides and pathogens' (p. 3).

Another paper by Bacandritsos et al. (2010), which was not cited in Mr Schmuck's response, refers to summer losses in Greece. This paper reports results of chemical analysis of honeybee tissues showing that 60 % of the samples analysed contained imidacloprid, in an average concentration of 27 ng/g tissue. A high level of virus and *N. ceranae* infection accompanied this contamination. Also, the study by Krupke et al. (2012) shows a link between clothianidin coated maize and bee mortality in spring in the same area.

Some of the authors quoted by Mr Schmuck have recently published papers on pesticide loads in France (Chauzat et al., 2010). Imidacloprid was found to be widely available to honeybees. The average levels of imidacloprid found in pollen is 0.9 ppb (with a maximum of 5.7 ppb). These results are in line with results published four years earlier by Chauzat et al. (2006), who found that the most frequently found pesticide residue was imidacloprid (identified in 49.4 % of the samples), followed by one of its metabolites, 6-chloronicotinic acid (in 44.4 % of the samples). At least one of these two molecules was present in 69 % of the samples. Statistical tests also showed no variance in concentrations between sampling locations, meaning that imidacloprid is present *everywhere* in the 5 sites considered, and that it is present in pollen loads *throughout the year*, with a maximum presence during July–August but comparable concentrations during spring and autumn.

The presence of imidacloprid in pollens all through the year, even long after the treatment moment, shows that honeybees are exposed all through the year, and not only during the agricultural season. This could also be an indication that imidacloprid is so persistent that it might be uptaken in non-treated crops or wild plants. Indeed, imidacloprid is currently banned in France for seed-dressing of sunflower and maize but it is still used in seed-dressing for sugar beet, wheat and barley. It is also authorised to treat fruit trees such as apricot, peach, pear, quince, apple and plum trees, in products for disinfecting storage facilities, shelters for domestic animals etc.

In conclusion, our chapter responds to one of the main objectives of the present report, which is to describe and analyse cases of application of the precautionary principle and reflect on what can be learned from these cases. The partial French ban of Gaucho® in sunflower and maize seed-dressing is one such explicit application of the precautionary principle.

See the full answer at: <http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2/bees-insecticides-debate>.

**Panel 16.2 Response to the Bayer Cropscience (Richard Schmuck) comments on the chapter (cont.)****References**

- Alaux, C., Brunet, J. L., Dussaubat, C., Mondet, F., Tchamitchan, S., Cousin, M., Brillard, J., Baldy, A., Belzunces, L. and Le Conte, Y., 2009, 'Interactions between *Nosema* microspores and a neonicotinoid weaken honeybees (*Apis mellifera*)', *Environmental Microbiology*, (12/3) 774–782.
- Bacandritsos, N., Granato, A., Budge, G., Papanastasiou, I., Roinioti, E., Caldon, M., Falcaro, C., Gallina, A. and Mutinelli, F., 2010, 'Sudden deaths and colony population decline in Greek honey bee colonies', *Journal of invertebrate pathology*, (105) 335–340.
- Chauzat, M-P., Martel, A-C., Cougoule, N., Porta, P., Lachaize, J., Zeggane, S., Aubert, M., Carpentier, P., and Faucon, J-P., 2010, 'An assessment of honeybee colony matrices, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) to monitor pesticide presence in continental France', *Environmental Toxicology and Chemistry*, (30/1). 103–111.
- Chauzat, M-P., Faucon, J-P., Martel, A-C., Lachaize, J., Cougoule, N. and Aubert, M., 2006, 'A survey of pesticide residues in pollen loads collected by honeybees in France', *J Econ Entomol*, (99/2) 253–262.
- Cummins, J., 2007, *Parasitic Fungi and Pesticides Act Synergistically to Kill Honeybees?* ISIS Report 07/06/07.
- Drofenik, J., 2011, Letter by the Phytosanitary Administration, Republic of Slovenia, Ministry of Agriculture, Forestry and Food, Ljubljana, to European Commission DG SANCO, 2 May 2011, regarding the clothianidin bee poisoning situation in Slovenia.
- Girolami, V., Marzaro, M., Vivan, L., Mazzon, L., Greatti, M., Giorio, C., Marton, D. and Tapparo, A., 2012, 'Fatal powdering of bees in flight with particulates of neonicotinoids seed coating and humidity implication', *Journal of Applied Entomology*, (136/1–2) 17–26.
- Girolami, V., Marzaro, M., Vivan, L., Mazzon, L., Giorio, C., Marton, D. and Tapparo, A., in press, 'Aerial powdering of bees inside mobile cages and the extent of neonicotinoid cloud surrounding corn drillers', *Journal of Applied Entomology*.
- Guez, D., Belzunces, L.P. and Maleska, R., 2003, 'Effects of imidacloprid metabolites on habituation in honeybees suggest the existence of two subtypes of nicotinic receptors differentially expressed during adult development', *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, (75) 217–222.
- Krupke, C.H., Hunt, G.J., Eitzer, B.D., Andino, G., and Given, K., 2012, 'Multiple Routes of Pesticide Exposure for Honey Bees Living Near Agricultural Fields', *PLoS ONE*, (7/1) e29268. doi:10.1371/journal.pone.0029268.
- Marzaro, M., Vivan, L., Targa, A., Mazzon, L., Mori, N., Greatti, M., Toffolo, E.P., di Bernardo, A., Giorio, C., Marton, D., Tapparo, A. and Girolami, V., 2011, 'Lethal aerial powdering of honey bees with neonicotinoids from fragments of maize seed coat', *Bulletin of Insectology*, (64/1) 119–126.
- Matsuda, K., Kanaoka, S., Akamatsu, M., Sattelle, D.B., 2009, 'Diverse actions and target-site selectivity of neonicotinoids: structural insights', *Molecular pharmacology*, (76/1) 1–10.
- Neumann, P. and Carreck, N.L., 2010, 'Honey bee colony losses', *Journal of Apicultural Research*, (49) 1–6.
- Pettis, J.S., van Engelsdorp, D., Johnson, J. and Dively, G., 2012, 'Pesticide exposure in honey bees results in increased levels of the gut pathogen *Nosema*', *Naturwissenschaften*, (99/2) 153–158.
- Vidau, C., Diogon, M., Aufauvre, J., Fontbonne, R., Viguès, B. et al., 2011, 'Exposure to Sublethal Doses of Fipronil and Thiacloprid Highly Increases Mortality of Honeybees Previously Infected by *Nosema ceranae*', *PLoS ONE*, (6/6) e21550, doi:10.1371/journal.pone.0021550.
- Ivanova, E.N. and Petrov, P.P., 2010, 'Regional differences in honey bee winter losses in Bulgaria during the period 2006–9', *Journal of Apicultural Research*, (49) 102–103.
- Tlak Gajger, I., Tomljanovic, Z. and Petrinc, Z., 2010, 'Monitoring health status of Croatian honey bee colonies and possible reasons for winter losses', *Journal of Apicultural Research*, (49) 107–108.