

ATLAS

VAN DE HOMMELS VAN BELGIË EN NOORD- FRANKRIJK



Morgane FOLSCHWEILLER, Baptiste HUBERT, Gaëtan REY, Yvan BARBIER, Jens D'HAESELEER, Maxime DROSSART, Guillaume LEMOINE, Willem PROESMANS, Jean-Sébastien ROUSSEAU-PIOT, Cédric VANAPPELGHEM, Sarah VRAY en Pierre RASMONT

Atlas van de hommels van België en Noord- Frankrijk

Morgane FOLSCHWEILLER, Baptiste HUBERT, Gaëtan REY,
Yvan BARBIER, Jens D'HAESELEER, Maxime DROSSART,
Guillaume LEMOINE, Willem PROESMANS, Jean-Sébastien
ROUSSEAU-PIOT, Cédric VANAPPELGHEM, Sarah VRAY
en Pierre RASMONT

2020

Wijze van citeren: Folschweiller M., Hubert B., Rey G., Barbier Y., D’Haeseleer Y., Drossart M., Lemoine G., Proesmans W., Rousseau-Piot J.S., Vanappelghem C., Vray S., Rasmont P., 2020. Atlas van de hommels van België en Noord-Frankrijk, 151pp.

Versie gepubliceerd in maart 2020

ISBN: 978-2-87325-124-6

Wettelijk depot: D/2020/970/5

Illustratie van de omslag: Grote veldhommel, *Bombus magnus*. Foto: Pierre Rasmont

Achteromslag: Zandhommel, *Bombus veteranus*. Foto: Damien Sevrin

Dit werk werd uitgevoerd in het kader van het SAPOLL-project - Sauvons nos pollinisateurs - Samenwerken voor pollinators de la programmation Interreg V France-Wallonie-Vlaanderen.



Deze werkzaamheden en het bijbehorende onderzoek zijn financieel ondersteund door het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO) en de regionale partners.



Inhoudstafel

Inhoudstafel	p.2
Dankwoord.....	p.3
Voorwoord.....	p.5
Context.....	p.7
Inleiding.....	p.12
Methode	p.22
Resultaten en cartografische analyse.....	p.28
Soortenkaarten.....	p.35
Bespreking.....	p.99
Samenvatting.....	p.99
Bedreigingen.....	p.107
Naar een herstel van de hommelpopulaties.....	p.111
Conclusie.....	p.130
Bibliografie.....	p.131
Bijlage 1 – bijkomend dankwoord.....	p.137
Bijlage 2 – beknopte gegevens.....	p.148

Dankwoord

Het zou onmogelijk geweest zijn om deze atlas samen te stellen zonder het werk van honderden vrijwilligers, professionals en studenten die hebben bijgedragen aan het verzamelen van gegevens. We houden er daarom aan, om hen op de eerste plaats te danken. 2 574 waarnemers hebben meegewerkt aan de realisatie van deze atlas. 55 van hen leverden de meeste gegevens aan en samen met « anonieme » medewerkers stonden ze in voor bijna 85% van de gegevens. We danken elk van hen voor hun werk en voor hun medewerking. Dankzij het samenbrengen van deze talrijke gegevens kon een groot collectief werk geleverd worden. De volledige lijst van medewerkers kan geraadpleegd worden in bijlage 1 (blz.137). We wijzen erop dat de « anonieme » waarnemingen (waarbij het betreffende informatieveld in de gegevensbank vrijgelaten werd) goed is voor 40 152 specimens, ofwel 20% van het totale aantal specimens. Achter deze « anonieme gegevens » verbergen zich voor het merendeel oudere medewerkers die we net zo wensen te bedanken als die medewerkers van wie we de naam wel kennen.

Verder danken we nog diegenen die de determinatie van specimens op zich hebben genomen of hebben bevestigd. In totaal gaat het om 91 determinatoren die met behulp van hun expertise de samenstelling van hoogwaardige gegevens hebben mogelijk gemaakt. De volledige lijst van determinatoren kan geraadpleegd worden in bijlage 1 (blz. 137).

Onze dank gaat ook aan de beheersstructuren van de gegevensbanken die gebruikt werden om de gegevens van deze atlas samen te brengen: het Zoölogische Laboratorium van de UMONS (de Fauna-Gegevensbank van Gembloux-Mons – 113 348 specimens), Natagora en Natuurpunt Studie (observations.be en waaremingen.be – 65 760 specimens), het Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole de la Région Wallonne, (Waarnemingscentrum voor fauna, flora en habitats – 7 928 specimens), het Conservatoire d'espaces naturels van de departementen Nord en Pas-de-Calais en de Groupe Ornithologique et Naturiste Nord - Pas-de-Calais (Groep hommels noord – Pas-de-Calais – 7 666 specimens), de Unité Eco-Evo- van de universiteit van Lille (1 840 specimens), de Hogeschool Condorcet van Ath (433 specimens), Picardie Nature (CLICNAT – 101 specimens) en het Regionale Natuurpark van de Ardennen (44 specimens).

Het verzamelen en beheren van recente gegevens werd grotendeels mogelijk gemaakt door de activiteiten van werkgroepen en gebeurde ook via bestaande onlinenatuurgegevensbanken. We moedigen iedereen die geïnteresseerd is in hommels aan om contact op te nemen met de beheersorganisaties van de werkgroepen in zijn of haar eigen regio:

- In Vlaanderen: werkgroep “Aculea” onder leiding van Natuurpunt Studie (<http://www.aculea.be/>)
- In Wallonië: werkgroep 1 “Pollinisateurs” onder leiding van Natagora (<http://sapoll.natagora.be/index.php?id=3840>)
- In de regio Nord - Pas-de-Calais: de werkgroepen “Bourdons” onder leiding van het Conservatoire d'espaces naturels van de regio Nord en Pas-de-Calais

en door de Groupe ornithologique et naturaliste van de regio Nord – Pas-de-Calais (<https://gon.fr/gon/bourdons-presentation-du-groupe/>)

- in Picardië: de werkgroep “Abeilles sauvages, Bourdons et Guêpes sociales” onder leiding van Picardie Nature (<http://www.picardie-nature.org/>)

Bovendien gaat onze bijzondere dank aan de partners van het Interreg-project SAPOLL voor hun engagement gedurende de hele duur van dit programma:

- In het Waalse projectgebied: de Universiteit van Mons, meer bepaald het Laboratoire de Zoologie, Natagora, de Universiteit van Luik Gembloux Agro-Bio Tech en in het bijzonder de UR Biodiversité et Paysages, het Département d’Etude des Milieux Naturels et Agricoles (DEMNA) et het koninklijke Instituut voor Natuurwetenschappen van België;
- In het Vlaamse projectgebied: Natuurpunt Studie en Goodplanet Belgium;
- In het Franse projectgebied: het Conservatoire d’espaces naturels van de regio Nord en Pas-de-Calais, EDEN 62, het departement Pas-de-Calais, de Groupe Ornithologique et naturaliste van de regio Nord – Pas-de-Calais, het Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais, STB MATERIAUX, het Conservatoire d’espaces naturels van de regio Champagne-Ardenne, het Conservatoire d’espaces naturels van de regio Picardië, de universiteit van Lille 1, meer bepaald de afdeling Évolution Ecologie et Paléontologie (EEP), de Association des Entomologistes van Picardië, Picardie Nature en ook l’Exploitation de Tilloy-lès-Mofflaines – EPL du Pas de Calais.

Deze atlas zou het licht niet hebben gezien zonder de financiële ondersteuning van het Interreg-project SAPOLL, meer bepaald van het Europese Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO), de Waalse Regio, meer bepaald de Direction Générale Opérationnelle de l’agriculture, des ressources naturelles et de l’environnement, het Agence pour la nature et la forêt (DGO3), de provincie Oost-Vlaanderen, de provincie West-Vlaanderen en Mondelez-International. Bepaalde Franse partners genoten bovendien nog financiële steun van de Regio Hauts-de-France.

We danken verder ook nog alle parallelle projecten die het project SAPOLL zijn voorgegaan. Zij hebben tot mooie samenwerkingen geleid en/of hebben de dynamiek in de kennis van bestuivende insecten, in het bijzonder van hommels, in het grensoverschrijdende gebied gevoed. Het gaat hier over het project FP7, STEP genoemd (Status and Trends of European Pollinators), het Interreg-project Liparis, het project BELSPO, Belbees genoemd (Multidisciplinary assessment of BELgian wild BEES decline to adapt mitigation management), het project ANR-14-CE02-0012, gekend als ARSENIC (Adaptation and Resilience of Spatial Ecological Networks to human-Induced Changes).

Ten slotte willen we iedereen bedanken die door zijn of haar aanwezigheid in de vergaderingen, door het nalezen van teksten, het formuleren van opmerkingen en het verstrekken van waardevolle informatie een bijdrage heeft geleverd. We danken eveneens iedereen die ons foto’s ter beschikking heeft gesteld en doen dat uitvoeriger en specifiek in bijlage 1 (blz.137).

Voorwoord

*van Bruno David, voorzitter van het Muséum National d'Histoire Naturelle
en van Guillaume Lecointre, professor in het Muséum National d'Histoire
Naturelle en onderzoeker systematiek*

Er was een tijd dat de typering van alle levende planten en dieren niet meer in de mode was. Sommige onderzoekers verspreidden het idee dat de zoölogie en de botanica al alles beschreven hadden en dat nu de tijd aangebroken was om de werking van het leven op aarde te begrijpen. Dat moest op de kleinst mogelijke schaal gebeuren met behulp van de moleculaire biologie en op de grootst mogelijke schaal met behulp van de ecologie. Maar, zelfs al doen ecologen onderzoek naar ecosystemen, onder andere naar de relaties en de onderlinge afhankelijkheid van levende wezens en planten, toch is het nog altijd van belang om te weten tussen wat die relaties zich eigenlijk afspelen. Gelijkzeitig met de voortschrijdende bewustwording van bedreigingen die als een zware last op onze ecosystemen wegen, betekende het begin van de jaren 1990 met de top van Rio een absoluut keerpunt. Het begrip biodiversiteit was nog maar pas ontstaan en het leidde een terugkeer in naar de typering van alles wat leeft en bijgevolg ook de weg naar nieuw onderzoek naar wat er allemaal is, afgezien wat dat alles doet. Maar er was nog meer. Het ging er niet alleen meer om, om soorten te typeren en te tellen, maar ook om hun eigen genetische diversiteit te kennen en ook om de diversiteit van gemeenschappen van soorten in een bepaalde regio te doorgronden. Zo kondigde zich een terugkeer aan naar typerings- en inventariswerk.

De inventarissen zouden de nieuwe motor worden die verwondering op gang bracht. Eens begonnen en volgehouden gedurende voldoende lange tijdsperiodes werden ze ook een onmisbaar instrument om veranderingen te meten die zich in onze leefomgevingen voordoen. Zo maakte de inventaris, ooit terugverwezen naar het stof van vergeten wetenschappen, in het eerste decennium van de 21ste eeuw zijn retour in grote onderzoeksoperaties (bijvoorbeeld Santo 2006). In het decennium daarna wordt dit, dankzij de beschikbaarheid van geschikte digitale tools en de veralgemening van micro-informatica in privéhuishoudens nog versterkt door de medewerking van talloze burgers die zo bij uitstek de verpersoonlijking vormen van de burgerwetenschap. De enorme reikwijdte en de sterkte van burgerwetenschap in het Muséum national d'Histoire naturelle is zeker geen toeval. Als instelling voor wetenschappelijk onderzoek heeft het museum 68 miljoen specimens uit de natuurlijke historie in haar bezit en beschikt het over de specifieke wetenschappelijke kennis om de resultaten van deze inventariswerking te sturen en de analyseren en vooral om de deelname van burgers daarin een plaats te geven. Het grensoverschrijdende project INTERREG SAPOLL dat zich op bestuivende insecten richt is daarvan een ander emblematisch voorbeeld dat aantoonst dat afgezien van de volgehouden opvolging van de aanwezigheid en de rijkdom aan soorten in een bepaald gebied, de bijdragen van burgers kunnen stimuleren en zelfs van essentieel belang kunnen zijn voor de realisatie van natuurstudies, zoals aangetoond wordt door de 2574 mensen die een bijdrage aan dit boek leverden.

De inventarisatie is niet meer geïsoleerd binnen een statische visie die enkel de beschrijving van de fauna en flora van een gebied beoogde, voor zover ze dat al ooit geweest is. Natuurlijk is het zo dat inventarisatie een beeld oplevert van de

situatie op een bepaald ogenblik, maar de vergelijking van meerdere inventarissen die op verschillende tijdstippen werden samengesteld, levert informatie op over wijzigingen die op korte termijn hebben plaatsgevonden. Zoals dit werk aantoont, werpt de inventaris ook zijn licht op grotere belangen voor onze landschappen en voor onze voeding. De bestuiving van bedektzadige planten is er daar één van. Met andere woorden, de ecosysteemdiensten die hommels leveren, zijn van kapitaal belang. Ook al zijn zij zeker niet de enige bestuivers. Maar het volstaat niet om onszelf wijs te maken dat, wanneer de hommels verdwijnen, hun diensten dan door andere soorten overgenomen zullen worden. Het is echt wel iets ingewikkelder dan dat. Het verlies van ecosysteemdiensten veroorzaakt door de intensieve exploitatie van gronden werd al te vaak in termen van interspecifieke abundantie en van interspecifieke soortenrijkdom gezien. Dat is weliswaar nodig, maar dit gebeurde nog nooit met het oog op de fylogenetische soortenrijkdom. Wie had ooit verwacht dat inventarisatie een gigantisch groot tijdsvenster zou kunnen bieden, dat namelijk van de fylogenie, om de kwaliteit van een ecosysteemdienst te kunnen begrijpen? Het is inderdaad de fylogenetische diversiteit van bijen en hommels, en niet hun specifieke diversiteit, en zelfs niet hun soortenrijkdom, die de beste bestuivingsdiensten oplevert. Met andere woorden, uitgaande van het theoretische voorbeeld van twee ecosystemen met hetzelfde aantal soorten en hetzelfde aantal individuen, is dat systeem met de soorten die doorheen miljoenen jaren de meeste uiteenlopende vormen hebben aangenomen, het systeem dat de beste ecosysteemdienst levert. Het bewijs werd geleverd in een artikel dat in 2019 gepubliceerd werd en dat betrekking had op 8700 waarnemingen van 88 soorten bestuivers over een periode van tien jaar in 27 appelboomgaarden in Engeland¹. De specifieke soortenrijkdom is zonder twijfel significant voor het aantal zaden per vrucht, voor de vruchtmassa of voor eventuele misvormingen. De abundantie van de individuen van elke soort vermindert alleen de misvorming van het fruit. De fylogenetische diversiteit heeft echter een positief effect op alle drie vlakken: op de misvorming van het fruit die ze immers vermindert, op de vruchtmassa, die ze vergroot (en dus ook op het rendement), en ook op het aantal zaden per vrucht, dat ze ook verhoogt. De fylogenetica is dus een criterium dat de kwaliteit van ecosysteemdiensten het best verklaart, ten minste toch met betrekking tot hommels en bijen. Bijgevolg moeten de verarming en de banalisering van de hommelfauna die in dit werk worden aangehaald, begrepen worden als een alarmsignaal omdat ze immers een vermindering van de fylogenetische diversiteit inzetten.

U ziet het: inventarisatie heeft nog mooie dagen in het verschiet. Het nut ervan lijkt voor iedereen voor de hand te liggen in deze tijden van grote ongerustheid over ons milieu. Het samenstellen ervan wordt vergemakkelijkt door digitale tools en ze bieden onze medeburgers de mogelijkheid om deel te nemen aan het wetenschappelijke proces, om zich aan te passen aan de wetenschap, om iets te doen voor het milieu en om opnieuw aan te knopen met de genot van en de belangstelling voor natuurgebieden. Dit boek en deze inventaris zijn dus meer dan een referentie voor gepassioneerde kenners van vliesvleugeligen. Ze zijn een merkpunt voor de toestand van deze fauna, slaan alarm en bieden oplossingspistes. Het is dus een boek van hoop.

Context

Deze atlas van hommels van België en Noord-Frankrijk past in een historische context die meer dan 200 jaar teruggaat. De oudste gegevens over hommels in onze streken stammen van schilderijen van de familie Breughel uit de XVIIe eeuw. Op vele van deze schilderijen staan insecten die bloemen bevliegen: vlinders (atalanta, dagpauw, kleine vos), enkele spectaculaire kevers en hommels waaronder de zeldzaam geworden grote tuinhommel (*Bombus rudermans*). In België bevatten de oudste museumcollecties enkele hommelse soorten die vanaf 1810 in de streek rond Brussel verzameld werden. In Noord-Frankrijk stamt het oudste gekende voorbeeld uit 1853. Het komt uit het departement Ardennes (*Bombus hortorum* gevangen in Vendresse; collecties van het Musée National d'Histoire Naturelle (MNHN)). Pas op het einde van de XIXde eeuw, in de jaren 1880, werden in België en Noord-Frankrijk op regelmatige basisgegevens over hommels geregistreerd en werd het eerste artikel over hommels in de streek geschreven door Meunier (1888) en Frionnet (1902). Later maakt Ball (1914, 1920) een bijzonder gedetailleerde inventaris van de soorten van België, met hun kleurvariaties, morfologische detailgegevens en hun verspreiding en abundantie over het hele land. Deze zeer volledige gegevens werden verzameld dankzij de buitengewone verzamelwoede van deze auteur, maar ook dankzij bijdragen van zijn talrijke vrienden uit de hoge bourgeoisie en de Belgische adel. Het materiaal van Ball bevat meer dan 60 000 specimens die perfect bewaard zijn gebleven in het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Deze collectie (Ball, 1914) vormt een opmerkelijke referentie voor de fauna van hommels in België. Elders in de wereld zijn er slechts weinig gelijkwaardige bronnen, meer bepaald in Engeland, Nederland en Zweden. Voor de regio Nord - Pas-de-Calais, vormt het werk van Cavro (1950) samen met de daarbij horende collectie die in het Nationaalhistorische Museum wordt bewaard, een vergelijkbare referentie. Jammer genoeg overlappen de datums waarop deze onderzoeken gebeurden elkaar maar gedeeltelijk. Afgezien van deze twee werken met groot belang voor de kennis van de historische fauna van de hommels van onze streken, waren er nog meer lokale bijdragen zoals die van Mac Leod (1893, 1894) in de streek van Gent, Carpentier et al. (1925, 1948), Crèvecoeur & Maréchal, (1929, 1935, 1937, 1925) of De Hennin & Anciaux (1948) in de vallei van de Maas, Bols (1939) in de streek van Leuven ... Voor Frankrijk kunnen we het werk van Dervin (1960) vermelden over de fauna van het departement Ardennes dat met enige vertraging gerealiseerd werd. Onder de artikels vermelden we die van Mac Leod (1893, 1894) en Leclercq (1942, 1960) die de eerste inventarissen van door bestuivers bezochte bloemen vormen en die bovendien het bestaan van specifieke bloemenvoorkeuren vaststellen.



Afbeelding 1. Uitstap van de Société Entomologique du Nord de la France (SENF) in Clairmarais (Pas-de-Calais) op 5 juni 1955. Ernest Cavro staat op de onderste rij in het midden, met zijn hand op zijn vangnet. Foto verstrekt door Jean-Luc Vago.

Na 150 jaren onderzoek van hommels door enkele gepassioneerde entomologen, werd er met de oprichting van l'European Invertebrate Survey – Cartographie des invertébrés européens – Erfassung der Europäischen Wirbellosen (Heath & Leclercq 1969) een belangrijke stap genomen. Vanaf dat ogenblik hebben de deelnemers aan dit inventarisatieprogramma erop toegezien dat de gegevens op een systematische manier verzameld werden, zonder de algemene soorten (die in vorige publicaties vaak onvermeld bleven) uit het oog te verliezen. Dit eerste internationale project voor het verzamelen van entomologische gegevens leidde tot het gebruik van cartografische rasters, meestal UTM-kwadraten. In België was de gebruikte standaard een UTM-raster met zijden van 10 kilometer. Wat Frankrijk betreft heeft zich geen instelling bij dit internationale project aangesloten. Dat kan de vertraging in de organisatie van het verzamelen van entomologische gegevens in Frankrijk verklaren. Pas na de oprichting van het Secrétariat de la Flore et de la Faune in 1981 vond het allereerste onderzoek in Frankrijk plaats. Dankzij dit meer gestandaardiseerd onderzoek kon de evolutie van soorten voortaan opgevolgd worden.

De eerste resultaten van betekenis die toelieten om het lot van de entomofauna in België te beoordelen waren die van Gaspar et al. (1975) en Leclercq (1973, 1975, 1979). Deze eerste inspanningen hebben in 1980 geleid tot de publicatie van de eerste rode lijst ter wereld voor insecten (Leclercq et al., 1980). Met betrekking tot

hommels in België en Frankrijk werd de eerste synthetische publicatie gemaakt door Rasmont (1988) en door Rasmont & Mersch (1988). De analyse van het lot van de hommelfauna werd door Rasmont et al. (1993) geïntegreerd in de analyse van alle fauna van wilde bijen in België. Na een lange periode van inactiviteit werd de studie van apoidea opnieuw opgestart door het werk Apoidea Gallica (Rasmont et al., 1986) en daarna door de werkgroep met dezelfde naam die in 2000 de inspanningen van natuurliefhebbers en professionele onderzoekers verenigde.

De opvolging van insecten, meer bepaald van hommels, krijgt dus geleidelijk meer structuur en levert talrijke gegevens op die beheerd moeten worden. In het begin van de jaren 90 betekende de oprichting in België van de Fédération des Banques de Données Géographiques (Dufrêne et al., 1992) de start van een diepgaandere samenwerking tussen institutionele onderzoekers en amateursentomologen die al dan niet in verenigingen georganiseerd waren. Vanaf het begin heeft men erop gelet om programma's te gebruiken die aangepast zijn voor micro-informatica en die het beheer van een groot aantal gegevens en de daaraan verbonden cartografie mogelijk maken: MFF- Micro-Banque Faune Flore (Rasmont et al., 1993), DFF – Data Fauna Flora (Barbier et al., 2000).



Afbeelding 2. Groepsfoto van één van de eerste ontmoetingen van de specialisten vliesvleugeligen in de werkgroep Apoidea Gallica (2003). Van links naar rechts en van boven naar beneden: Peter Stallegger, Serge Gadoum, François Lasserre, Tanguy Jean, Adrien Chorein, Lucas Baliteau, Mickael Terzo, Stéphanie Iserbyt, Denis Michez, Pierre Rasmont, Philippe Frin en Gilles Mahé. Foto: Pierre Rasmont.



Afbeelding 3. Een vrijwilliger houdt een hommelt vast om ze te observeren en te fotograferen en daarna weer vrij te laten. De vele informatica- en fotografiertools hebben ertoe geleid dat vele burgers tot de zogenaamde “burgerwetenschap” aangetrokken werden. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Later, met de opkomst van het internet, hebben informaticatools en fotografische technologieën het mogelijk gemaakt dat de zogenoemde « burgerwetenschap » verder ontwikkeld werd. Zij boden burgers maar ook natuurkenners de gelegenheid om een bijdrage te leveren aan de inventarisatie en de opvolging van online databanken. Deze tools hebben het voordeel gehad dat ze het interesseveld van natuurkenners hebben opengetrokken, meer bepaald ook de interesse voor insecten en hommels. In België werden ze ontwikkeld door Natuurpunt (waarnemingen.be), Natagora (observations.be) en DEMNA (OFFH). In France heeft GON eerst FNat2000 en daarna SIRF opgezet in de regio Nord en Pas-de-Calais, en Picardie-Nature heeft ClicNat ontwikkeld voor het vroegere Picardië. Op nationaal vlak werden de onderzoeksoperaties in Frankrijk enerzijds opgenomen door het Observatoire des abeilles dat taxonomische expertise vereist en anderzijds door het programma Suivi Photographique des Insectes Pollinisateurs - SPIPOLL (spipoll.org) dat hoofdzakelijk een populairwetenschappelijke doelstelling heeft.

Gezien in een context van wereldwijde verandering is de achteruitgang van wilde bijen en hommels zorgwekkend geworden en de onderzoekers hebben de opdracht gekregen om deze achteruitgang op Europese schaal te bestuderen zoals in het project Status and Trends of European Pollinators (STEP - 2010-2015), of ook op Belgische schaal met het project BELBEES (2014-2018). Deze projecten en

bijbehorende rode lijsten (Nieto et al., 2014; Drossart et al., 2019) hebben aangetoond dat hommels, de best opgevolgde wilde bijen, een sterke achteruitgang kennen en erg bedreigd zijn.

In het noorden van Frankrijk hebben de bewustwording van het belang van wilde bijen en hommels, de hiaten in de kennis en de vergelijking met andere taxa (libellen, vlinders) in naburige regio's zoals België, de betrokken partijen ertoe aangezet zich te mobiliseren en bijkomende kennis te verwerven. Een eerste stap werd gedaan in het kader van het Interreg-programma Liparis (2013-2014) toen onder impuls van het Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais een onderzoeks- en opleidingsprogramma werd opgestart. Als resultaat daarvan werd een werkgroep voor hommels opgericht. Dit dynamisme slaagde erin om ook in Picardië initiatieven samen te brengen om de kennis over hommels in de regio Hauts-de-France te hernieuwen. Deze eerste stap werd geconcretiseerd door de publicatie van de *Atlas préliminaire des bourdons (genre Bombus) du Nord et du Pas-de-Calais* (Lemoine et al., 2018) door de Société Entomologique du Nord de la France.

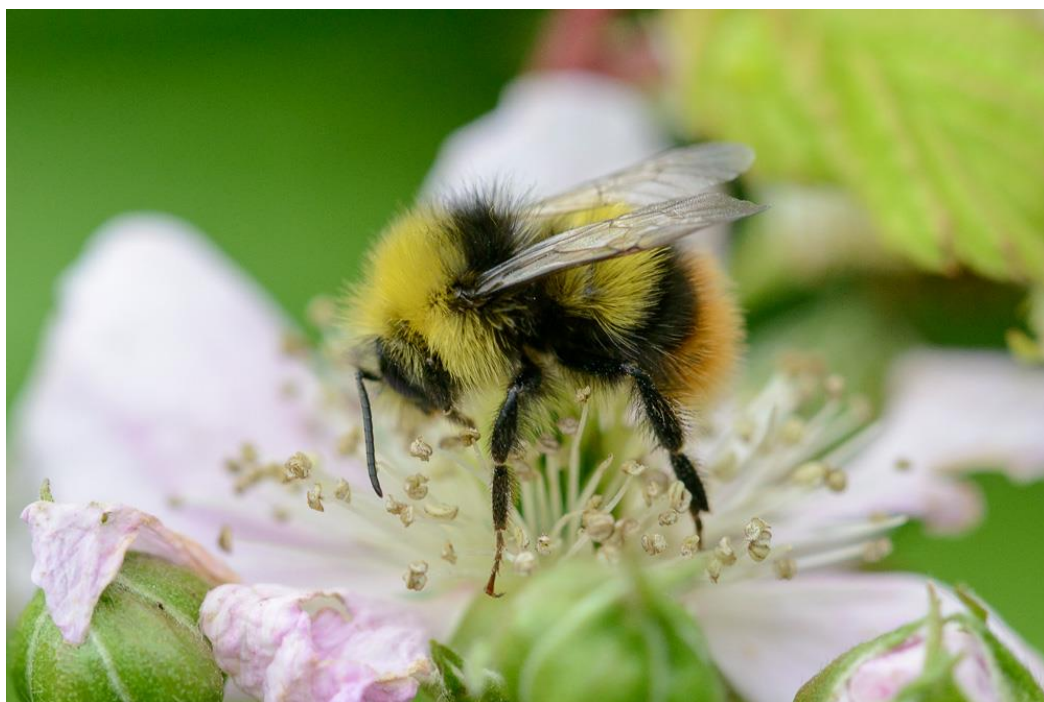
In 2016 zag het project SAPOLL (Sauvons nos POLLinisateurs - Samenwerken voor POLLinators) het daglicht. Dit grensoverschrijdende samenwerkingsproject van het INTERREG-programma Frankrijk-Wallonië-Vlaanderen heeft onder andere als doel om de kennis over wilde bestuivers te verbeteren en om waarnemersnetwerken te mobiliseren. Tussen 2016 en 2019 werden grensoverschrijdende opleidingen, uitwisselingen, inventarisaties en terreinexcursies georganiseerd. De kennis over hommels die dankzij de historische erfenis die we hierboven al beschreven groter was in België, werd in samenwerkingsverbanden ter beschikking gesteld om de kennis ook aan Franse kant te verbeteren.

Deze grensoverschrijdende samenwerking leidt nu tot de publicatie van deze atlas die bijna 200 jaren aan historische gegevens, maar ook bijdragen uit recente samenwerking tussen wetenschappers, amateur- of professionele entomologen van diverse vakgebieden en van burgerwetenschap omvat.

Inleiding

De ecologische en culturele waarde van hommels

Hommels zijn grote insecten en ze zijn dus gemakkelijk zichtbaar en herkenbaar. Hun behaarde en gekleurde lichaam geeft hun het uitzicht van kleine pluisjes (afb. 4). Ze komen al vroeg na de winter tevoorschijn en behoren zodoende tot de eerste dieren die je in de lente ziet. Ze worden daarom als sympathiek aanzien, zodanig zelfs dat de mensen geloven dat ze niet steken. Deze sympathie wordt nog meer uitgesproken naarmate je naar het noorden gaat: in mediterrane gebieden worden ze als weinig belangrijk beschouwd (in bepaald mediterrane landen is er zelfs geen naam om ze te benoemen). In het noorden echter zijn ze erg goed gekend en worden ze gewaardeerd.



Afbeelding 4. Hommels zijn gekleurd en behaard en zien er uit als een sympathiek pluisje. Hier zien we het mannetje van de soort weidehommel (*Bombus pratorum*). Foto: Yvan Barbier.

Het zou kunnen dat de sympathie voor hommels in de Latijnse landen afgezwakt is omdat de honingbij (*Apis mellifera*) daar populairder is. Dat zou steunen op de culturele erfenis van de Romeinen die de honingbij (*Apis mellifera*) een bijzonder warm hart toedroegen. In de Germaanse wereld hebben hommels een betere reputatie, wat er trouwens toe leidde om hun naam in een positieve context te gebruiken (Hummelstadt, Hummelreise...). Ook in onze streken beïnvloeden zij de namen van gemeenten en andere plaatsen. Je vindt een gemeente « Bourdon »

(hommel) in de provincies Luxemburg en Luik. Maloterie (wat in het Frans hommelnest betekent) is dan weer de naam van enkele plaatsen in Pas-de-Calais, en in Wallonië, Nord, Pas-de-Calais, Aisne et Marne vind je vele namen terug die afgeleid zijn van het woord “malot” wat in de oude Franse taal “hommel” betekent (Lemoine, 2019b).

Deze geografisch bepaalde waardering heeft tot resultaat dat deze insecten in de landen van Noord-Europa erg intensief bestudeerd werden. En dat hangt samen met hun ecologisch belang dat immers naargelang de breedtegraad toeneemt.

In het noorden van Frankrijk en in België maken hommels maar een fractie uit van alle bestuivende insecten: ze tellen circa dertig soorten terwijl er circa 400 soorten wilde bijen zijn (Rasmont et al., 2017), circa 350 soorten zweefvliegen en een duizendtal soorten dag- en nachtvlinders. Anderzijds zijn hommels tegelijk zeer zichtbaar, actief en talrijk en dat maakt ze uniek als bestuivend insect.

Hun heterotherme metabolisme en hun dikke vacht maken het voor de hommel mogelijk om in moeilijke meteorologische omstandigheden voedsel te zoeken: in de regen, in storm of zelfs wanneer het vriest. Het zijn de enige bestuivende insecten die een dergelijke weerstand tegen slecht weer hebben. Deze opvallende eigenschap leidt ertoe dat hun bestuivende rol erg belangrijk is in noordelijke gematigde streken. In zuidelijkere gebieden wordt hun rol daarentegen vaak overgenomen door andere soorten bijen (bijv.: andoornbijen of houtbijen).

Verder biedt de efficiëntie waarmee ze hun bestuivende rol vervullen de mogelijkheid tot een sterke verhoging van de kwaliteit en van de productie van tomaten en andere onder glas geteelde gewassen. Deze eigenschap heeft geleid tot de massale opkweek van meerde soorten hommels voor de glastuinbouw. De productie van kolonies van dergelijke gedomesticeerde soorten gaat tegenwoordig ruim boven de 2 miljoen kolonies per jaar over de hele wereld en bereikt een aanzienlijk omzetcijfer. In vele landen op onze wereld is de meest geteelde en de meest verkochte gedomesticeerde bij (in termen van het grootste omzetcijfer) trouwens de aardhommel (*Bombus terrestris*) en niet langer de honingbij (*Apis mellifera*). Dat is vooral zo in België en in Nederland.

De ecologie van hommels

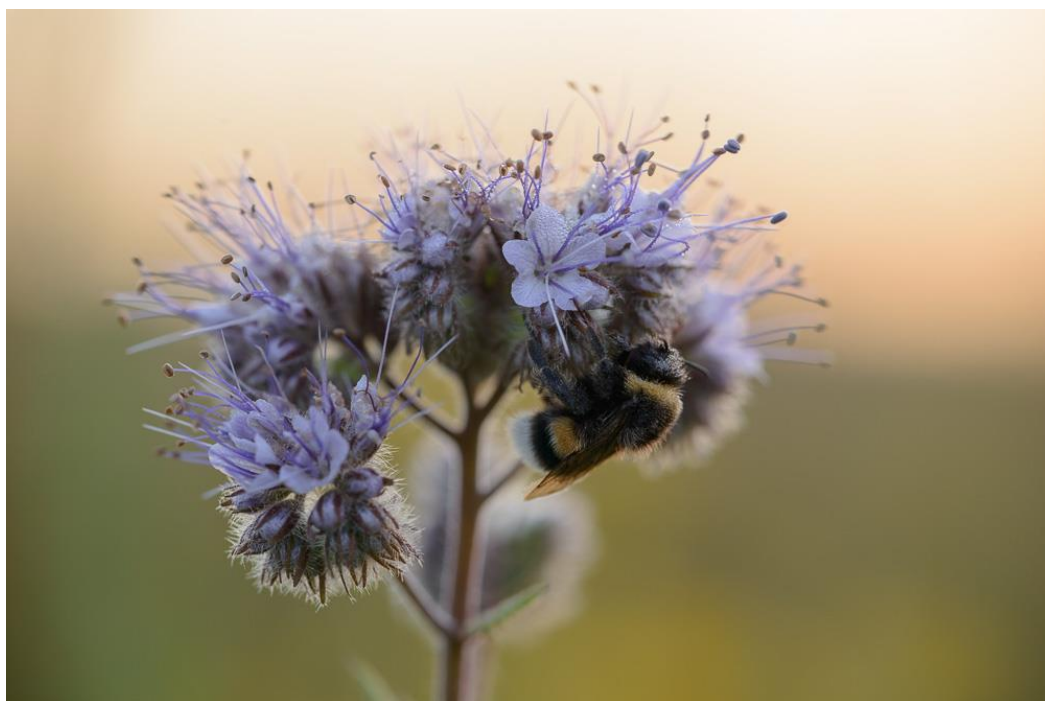
Hommels zijn sociale insecten die dichtbevolkte kolonies vormen en die tijdens een groot gedeelte van het jaar waargenomen kunnen worden, van het begin van de lente tot in de herfst. Het zijn bijen die erg vroeg in de lente (vanaf het ontluiken van de eerste bloemen), tegen einde februari, begin maart, hun opwachting maken. De koninginnen komen dan uit hun winterslaap en oogsten gedurende meerdere weken grote hoeveelheden plantaardig voedsel (stuifmeel en nectar) vóór ze de kolonie stichten. Deze grote activiteit in de lente is mogelijk door hun endotherm-heterotherm metabolisme. Dat betekent dat ze « warm bloed » hebben, maar dan wel met een temperatuur die varieert naargelang de activiteit die ze beoefenen.

Na enkele weken tellen de kolonies talrijke werksters en verlaat de koningin het nest niet meer. De meest talrijke hommelskolonies kunnen tot meerdere honderden werksters tellen (bij ons zijn dat de aardhommels – *Bombus terrestris*) maar bij de meeste soorten bestaan de nesten slechts uit een honderdtal specimens. Vanaf einde mei tot het einde van augustus (naargelang de soort) produceren de kolonies jonge maagdlijke koninginnen en mannetjes die voor de voortplanting zullen zorgen. Terwijl de jonge koninginnen elke avond in de ouderlijke kolonie komen slapen, verlaten de mannetjes de kolonie voor altijd en besteden ze de rest van hun leven aan voortplantingsactiviteiten terwijl ze de nacht op bloemen (vooral distels) doorbrengen.

De balts van de hommels verloopt meestal als volgt: vanaf de bloem waar ze slapen, markeren de mannetjeshommels punten in het landschap die ze daarvoor uitkiezen (struiken, stronken, stenen) op een circuit dat meerdere honderden meters lang kan zijn. Gedurende de dag scheiden ze onophoudelijk feromonen af op dit parcours en controleren ze of er misschien een vrouwtje gestopt is dat zich aangetrokken voelt door één van deze markeringen. Indien een mannetje in de buurt van één van die markeringen een vrouwtje aantreft, kan de paring plaatsvinden. De spermatozoïden belanden bij het vrouwtje in een speciale lichaamsholte (de spermatheek) waarin ze ze bijna een jaar kan bewaren. In tegenstelling tot de honingbij (*Apis mellifera*) paren de koninginnen van de hommels maar één keer. Eens haar spermatheek gevuld is, zoekt de jonge koningin een geschikte plaats om er een klein leger uit te graven waarin ze in de diapauze, m.a.w. een vertraagd levensritme, overgaat tot de volgende lente (Heinrich, 2004).



Afbeelding 5. Mannelijke en vrouwelijke boomhommel (*Bombus hypnorum*) tijdens de paring. De meeste hommelskoninginnen paren maar één keer. Foto: Jos Van Kerckhoven.



Afbeelding 6. Mannetje van een aardhommel (*Bombus terrestris*) vasthangend aan een bloem om er de nacht door te brengen. Foto: Yvan Barbier.

Sommige soorten hommels die koekoekshommels (*Psithyrus*) worden genoemd, hebben een levenswijze die kan worden vergeleken met die van de koekoeksklok. De koninginnen van deze soorten treden toe tot al bestaande kolonies en nemen daar de hiërarchische positie in van de stichtende koningin. Ofwel doden ze die (bijv.: rode koekoekshommel - *Bombus rupestris*), ofwel pakken ze het subtieler aan en leven ze min of meer vreedzaam met de eerdere koningin samen (bijv.: vierkleurige koekoekshommel- *Bombus sylvestris*). Vanaf dan produceert de kolonie ofwel alleen nog maar jonge koninginnen en mannetjes afkomstig van de indringster, ofwel een mengeling van specimen van de gastgeefster en van de indringster. Waarschijnlijk is de « vrede » strategie het meest efficiënt omdat de meest voorkomende soorten van de koekoekshommel deze strategie toepassen. Deze soorten worden *inquiline* genoemd (van het Latijn *inquilinus*: ongeschikte huurder, valse burger). Sommige soorten hommels zijn *inquiline* naargelang de omstandigheden. Zo komt het vaak voor dat de koningin van een aardhommel (*Bombus terrestris*) binnendringt in een jonge veldhommelkolonie (*Bombus lucorum*), de koningin doodt en haar plaats inneemt. Andere soorten hommels zijn vaak ook *inquiline*, zoals de zandhommel (*Bombus veteranus*) en de heidehommel (*Bombus humilis*). Kolonies die zo ontstaan bevatten dan een mengeling van werksters van de twee soorten.



Afbeelding 7. Hommels zijn wilde bijen die zich onderscheiden door hun dicht behaarde lichaam, door de stuifmeelkorven op hun achterste poten en een lange « tong ». Op deze foto zie je een werkster van de tuinhommel (*Bombus hortorum*), een hommelmel met een bijzonder lange tong die houdt van bloemen met een diepe bloemkroon zoals blauwe monnikskap (*Aconitum napellus*). Foto: Kurt Geeraerts.

In vergelijking met andere bijen is de morfologie van hommels kenmerkend door hun grote afmetingen, hun zeer lange proboscis (tong) en het orgaan waarmee ze stuifmeel verzamelen en dat de vorm van een korf heeft (afb .7). Deze drie eigenschappen, gecombineerd met hun heterothermie, geven hun de mogelijkheid om gedurende een lange periode een bijzonder groot aanbod aan bloemen te bevliesen. Ze zijn bijzonder goed aangepast om nectar te zoeken op fabaceae of vlinderbloemigen (klaver, luzerne), lamiaceae of lipbloemigen (dovenetel, rozemarijn), dop scrophulareaceae of helmkruidachtigen (vingerhoedskruid, kartelblad), boraginacea of op ruwbladigen (bernagie, bourrache, slangenkruid ... Sommige soorten hommels hebben een zeer algemene strategie ontwikkeld. Dat geldt bijvoorbeeld voor de aardhommel (*Bombus terrestris*), de akkerhommel (*Bombus pascuorum*) en de weidehommel (*Bombus pratorum*): deze soorten kunnen op haast alle bloemdragende planten die ze kunnen vinden nectar verzamelen. Omdat dit soorten zijn die veelvuldig voorkomen, kunnen ze een belangrijke rol vervullen in de bestuiving van een groot aantal bloeiende planten met inbegrip van gecultiveerde gewassen ((bijv.: koolzaad, kers, appel, peer, [de Groot et al., 2016]...). Sommige soorten cultuurgewassen hangen voor de productie van vruchten uitsluitend af van de bestuiving door hommels. Dat is

bijvoorbeeld het geval voor tomaten of blauwe bes, frambozen of perelaars (onder andere).

Ten slotte zijn er nog meer gespecialiseerde hommelseorten zoals de veenhommel (*Bombus jonellus*) en de grote veldhommel (*Bombus magnus*) die vooral op heide nectar zoekt. Sommigen hebben een bijzonder lange proboscis waarmee ze bloemen met erg lange bloemkronen kunnen bezoeken. Dat is bijvoorbeeld het geval voor de tuinhommel (*Bombus hortorum*) die ijverig nectar verzamelt op dovenetel, vingerhoedskruid en op kamperfoelie.

Voorstelling van het onderzoeksgebied en het belang daarvan voor hommels

Het noorden van Frankrijk en België hebben een gematigd klimaat dat sterk door de oceaan beïnvloed wordt (afb. 9). De winters zijn er relatief mild, ook al moet je rekening houden met minima van circa -30°C (1940). Ook de zomers zijn over het algemeen gematigd al stijgt de thermometer soms tot 40°C (2019). Dit soort klimaat is erg gunstig voor hommels met die beperking dat periodes van grote hitte tot een grote sterfte leiden (Martinet et al., 2020). Extreme en uitzonderlijke klimaatomstandigheden en de opwarming van de aarde worden als grote bedreigende factoren beschouwd voor insecten die eerder aan koude aangepast zijn (Kerr et al., 2015; Rasmont et al., 2015).



Afbeelding 8. Heidegebieden zijn zeer geschikte omgevingen voor wilde bijen en vooral voor hommels. Hier zie je de heide van het natuurgebied van Sclaigneaux (Provincie Namen). Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Alle gematigde streken kunnen een habitat voor hommels bieden. Sommige soorten zijn sterk gebonden aan beboste gebieden (bijv.: boomhommel - *Bombus hypnorum*), andere aan droge weidegebieden (bijv.: boshommel - *Bombus sylvarum*), en weer andere aan gemengde gebieden (bijv.: akkerhommel – *Bombus pascuorum*).

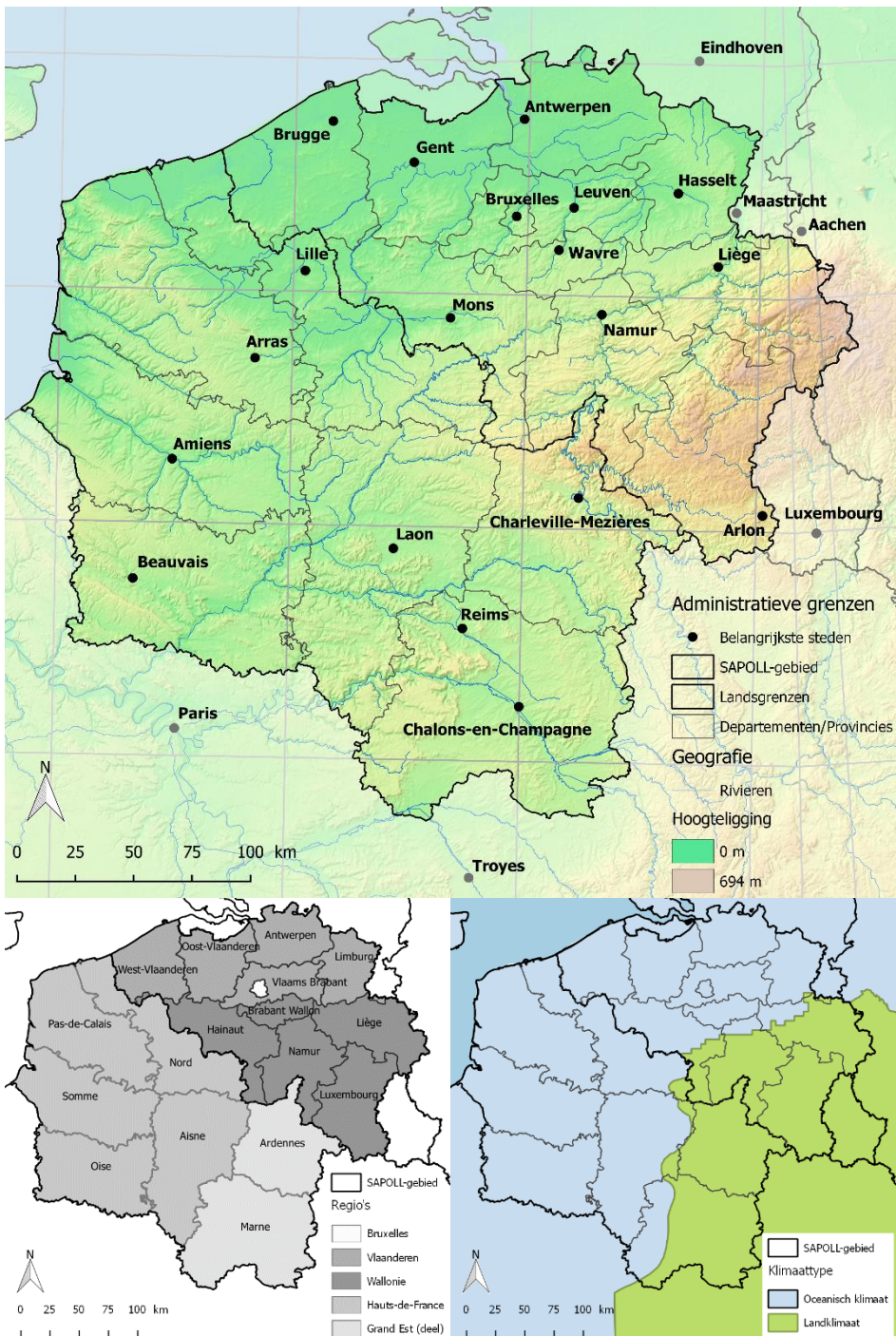
Het Atlantische klimaat is gunstig voor een bijzonder habitat aan de westkant van het continent: de Atlantische heide. Deze heide vormt een leefgebied voor meerdere goed aangepaste soorten zoals de grote veldhommel (*Bombus magnus*), de wilgenhommel (*Bombus cryptarum*) en de veenhommel (*Bombus jonellus*). Deze heidegebieden kunnen enkel voorkomen op kalkhoudende bodem die in een groot deel van de regio Hauts-de-France aanwezig is.

De hoogteverschillen die we in het gebied vaststellen zijn te klein om berg- of alpijnse hommels te huisvesten. Op het Ardense plateau wonen echter enkele soorten die aan een noordelijk klimaat gehecht zijn (bijv.: de late hommel - *Bombus soroeensis*, veenhommel - *Bombus jonellus*).

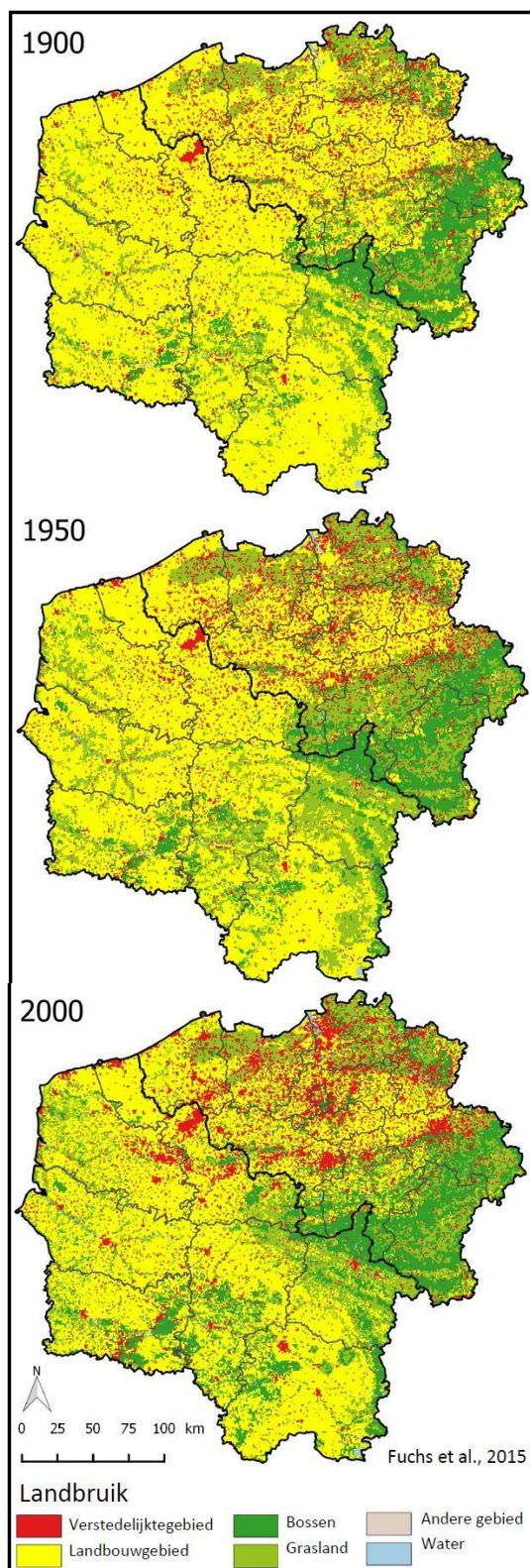
Aan een kustomgeving is geen enkele soort speciaal aangepast hoewel sommige soorten zoals de moshommel (*Bombus muscorum*), historisch gezien, en de grashommel (*Bombus ruderarius*) hier hun beste leefgebieden lijken te vinden.

Andere ecologische leefmilieus die een grote soortenrijkdom aan hommels huisvesten zijn de wallen- en weidelandschappen in het zuiden van het departement Nord en in een deel van Wallonië. In de Nord en in Pas-de-Calais ziet men in dergelijke gebieden de meeste soorten evenals in de kuststrook van Pas-de-Calais.

Erg onnatuurlijke milieus zoals steden of voorstedelijke gebieden kunnen grote hommelpopulaties huisvesten. De diversiteit is daar beperkt en vaak komen er maar vijf belangrijke soorten voor: de aardhommel (*Bombus terrestris*), de akkerhommel (*Bombus pascuorum*), de weidehommel (*Bombus pratorum*), de steenhommel (*Bombus lapidarius*) en de boomhommel (*Bombus hypnorum*). Van deze soorten is de boomhommel (*Bombus hypnorum*) ongetwijfeld synantropisch (komt veel meer voor in een bebouwde dan in een wilde omgeving). Het lijkt erop dat ze aangetrokken wordt door de grote beschikbaarheid van holtes in door de mens gemaakte constructies.



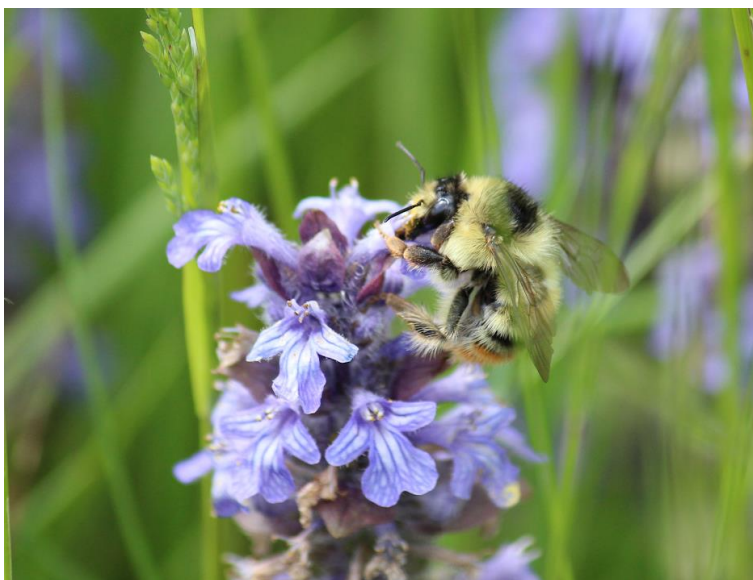
Afbeelding 9. Kaart van het onderzoeksgebied met bovenaan (i): het reliëf van het gebied met de voornaamste waterlopen en steden; (ii) onderaan links: de landen en de aangrenzende landen van het gebied, de Belgische provincies en de betreffende Franse departementen; (iii) onderaan rechts: de invloed van het marietiem en van het continentaal klimaat (European Environment Agency - Biogeographical regions Europe 2016).



Het onderzoeksgebied, aan weerszijden van de Frans-Belgische grens, heeft een erg dichte menselijke bevolking met erg onnatuurlijke landschappen. In de praktijk zijn er haast geen natuurlijke leefgebieden meer. Bepaalde onnatuurlijke gebieden heeft men echter braak laten liggen en aan wilde vegetatie overgelaten. Dat zijn bijvoorbeeld vroegere industriegebieden, steenhopen van steenkoolmijnen en steengroeves. Speciale gebieden zijn vroegere slagvelden en militaire gebieden waar nog steeds activiteiten plaatsvinden. Deze gebieden zijn absoluut uniek (Sissonne in Picardië, Suippes in Marne, Elsenborn in de provincie Luik, Lagland in de provincie Luxemburg ...). Het agrarische gebied valt op door bijzonder intensieve benutting; ofwel voor grote graanteelten, ofwel voor intensieve tuinbouw (onder glas, boomgaarden) of ook voor intensieve beweiding. Deze gebieden voor intensieve landbouw zijn over het algemeen ongunstig voor wilde fauna en voor hommels in het bijzonder (Vray, 2018; Vray et al., 2019). De beboste gebieden (vooral in het oosten van het gebied) zijn onderhevig aan vaak intensieve bosbouw (bijv.: aanplantingen van hoogstammige bomen van dezelfde leeftijd, aanplantingen van naaldbomen...).

Abfeelding 10. Dynamiek van de bodembenutting in het onderzoeksgebied in 1900, 1950 en 2000 (Fuchs et al., 2015). We zien een toename van geürbaniseerde oppervlaktes (in het rood), vooral in België en in Nord en Pas-de-Calais waardoor het landschap in zijn geheel gefragmentariseerd wordt.

In de loop van de voorbije eeuw heeft het gebied een sterke toename van de menselijke bevolking gekend, een periode van intensifiëring en van verval van de industriële activiteit, een erg sterke intensifiëring van de landbouw met progressieve stopzetting van gemengde landbouwbedrijven en een om zich heen grijpende urbanisatie. Deze urbanisatie zet zich voort in de verstedelijkte gebieden en langs de toegangswegen en het gevolg daarvan is waarschijnlijk erg negatief voor de hommelfauna (Vray, 2018; Vray et al., 2019; Marshall et al., 2019). Het steeds meer toenemende afsnijden van wilde leefgebieden leidt tot een steeds verdere fragmentarisering van de habitats van talrijke soorten (Afb. 10). We weten dat deze groeiende fragmentarisering een vermindering van de verplaatsingsmogelijkheden van soorten en van de genetische diversiteit met zich meebrengt. Deze twee factoren komen nog bovenop de verhoging van de risico's die de klimaatwijziging met zich meebrengt. Verder heeft ook de intensifiëring van de landbouw het aantal geteelde plantensoorten aanzienlijk gereduceerd, wat geleid heeft tot een vermindering van het bloemenaanbod voor hommels (Rasmont & Mersch, 1988). Het gelijktijdig gebruik van zeer grote hoeveelheden meststoffen en van herbiciden, fungiciden en insecticiden heeft de negatieve gevolgen voor hommels in landbouwgebied aanzienlijk doen toenemen (Rasmont, 2008; Rasmont et al., 2019).



Boshommel, *Bombus sylvarum*. Foto: Sarah Vray.

Methode

Deze atlas van hommels van België en Noord-Frankrijk kwam tot stand in het kader van het INTERREG-project Frankrijk-Wallonië-Vlaanderen SAPOLL – Sauvons nos pollinisateurs – Samenwerken voor pollinators. Dit is een grensoverschrijdend samenwerkingsproject dat zich inzet voor het behoud van wilde bestuivers (www.sapoll.eu). Binnen dit project, dat Europa voor 50 % financiert via het Europese Fonds voor Regionale Ontwikkeling (EFRO), werken universiteiten (Université van Mons, Universiteit van Luik, maar ook de Universiteit van Lille en het Koninklijk Instituut voor Natuurwetenschappen van België, verenigingen (CEN-NPC, GON, Natagora, Natuurpunt, maar ook CEN-Picardie, CEN-Champagne-Ardenne, Goodplanet Belgium, ADEP, Picardie Nature) en openbare instellingen (Departement Pas-de-Calais, het Syndicat mixte EDEN 62 of ook nog het Etablissement Public Foncier Nord - Pas de Calais en het Lycée agricole de Tilloy-les-Mofflaines) aan weerskanten van de grens samen om het grote publiek te sensibiliseren voor het probleem van de wilde bestuivers, om een actieplan uit te voeren (zie Folschweiller et al., 2019), en om netwerken van waarnemers te mobiliseren voor de wetenschappelijke opvolging van bestuivende insecten.

Het doel van deze atlas is om de historische en ook recente gegevens uit het grensoverschrijdende gebied te beoordelen. De klemtoon ligt daarbij op het Frans-Belgische grensgebied (blz. 9). Het onderzoeksgebied omvat meer bepaald volledig België (Wallonië, Vlaanderen en Brussel), de regio Hauts-de-France (Aisne, Nord, Oise, Pas-de-Calais en Somme) en een deel van de regio Grand Est (Ardennes en Marne). Dit grensoverschrijdende gebied vormt vanuit biologisch oogpunt één geheel omdat het in dit werk over één en dezelfde fauna van apoidea gaat die niet gebonden is aan bestuurlijke grenzen.

Verwerving van de gegevens en kwaliteit van de gegevens

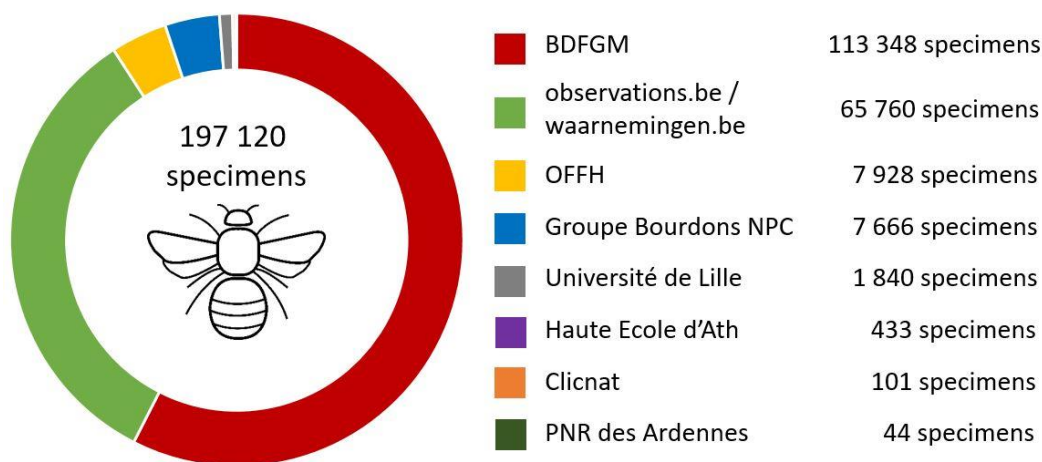
De gegevens werden in maart 2019 geconsolideerd. Ze omvatten de periode van 1810 (het oudst gekende monster dat in de regio genomen werd) tot 31 maart 2019. De gegevens stammen uit 8 verschillende bronnen (zie afb. 11). In volgorde van aangeleverde specimens zijn dit: de BDFGM ofwel de Banque de Données Faunique de Gembloux-Mons, beheerd door het Laboratoire de Zoologie van de UMONS, de gegevens van waarnemingen.be en observations.be (die een unieke databank vormen) en die beheerd worden door Natuurpunt Studie en Natagora, de gegevens van de Groupe Bourdons Nord - Pas-de-Calais, een werkgroep die gecoördineerd wordt door het Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais en de Groupe ornithologique et naturaliste du Nord - Pas-de-Calais, OFFH of Observatoire de la Faune, de la Flore et des Habitats, beheerd door de Service Public de Wallonie, meer bepaald door het Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole (DEMNA), de gegevens van de Unité EEP (Eco-Evo-Paleo) van de Universiteit van Lille, de gegevens voortkomend uit

insectencollecties van studenten van de Haute-Ecole Condorcet d'Ath, van CLICNAT, een database met fauna-gegevens, beheerd door Picardie Nature, en ten slotte gegevens van het Parc Naturel Régional des Ardennes die in het kader van een studentenstage verkregen werden.

De beheerders van deze gegevensbanken hebben in het kader van het project SAPOLL de *Conventie voor de gemeenschappelijke terbeschikkingstelling van grensoverschrijdende ecologische gegevens over bestuivers* ondertekend of hebben er mee ingestemd om hun gegevens met het oog op de realisatie van deze atlas ter beschikking te stellen (i.e. PNR des Ardennes, Haute-Ecole Condorcet d'Ath).

Vóór en na de uitwisseling van de gegevens werd een verificatieproces opgestart om de kwaliteit van deze gegevens na te gaan. Vóór de uitwisseling hebben de toeleverders enkel gevalideerde gegevens over hommels geselecteerd waarvan alle verplichte velden waren ingevuld zodat het gegeven als werkelijk bestaand beschouwd kon worden (brongegevensbank, naam van de soort, naam van de determinator van het specimen, datum van de waarneming, breedte- en lengtegraad) waarna ze in een gemeenschappelijk formaat hebben overgemaakt. Omdat de valideringsprocedures van de ene gegevensbank tot de andere verschillend waren, werden systeemovereenkomsten vastgelegd om aan het begrip « gevalideerde gegevens » eenzelfde invulling te geven.

Deze gegevens over hommels, die deels een verschillende herkomst hadden, werden daarna geconsolideerd in één vaste databank die voor de realisatie van deze atlas gebruikt werd. Deze consolidering bestond daarin dat de ingevulde waarden met elkaar geharmoniseerd werden (bijv.: taxon, geslacht) en dat bepaalde niet bruikbare of niet ter zake doende gegevens werden gecorrigeerd of geschrapt (ongeldige datum, plaats buiten het onderzoeksgebied, ...). Zo vermelden van de 199 564 hommelspecimens die werden waargenomen, 197 120 specimens een specifiek of subspecifiek taxon en hebben er 2 444 een minder nauwkeurig taxon (bijv.: *Bombus* sp., *Terrestribombus*, *Psithyrus* sp., *Fernaldaepsithyrus*, ...) en werd met dat laatste dus geen rekening gehouden.



Afbeelding 11. Grafiek met het aantal gegevens in de databank van de atlas in functie van de gegevensbron. In totaal werden 197 120 exemplaren in aanmerking genomen voor de realisatie van deze atlas.

De geconsolideerde gegevensbank bevat de volgende 14 velden: naam van het taxon, familie, aantal individuen, geslacht, datum, breedtegraad, lengtegraad (in decimale graden en WGS84), plaats van monsterneming, FIPS-code, naam van de waarnemer, naam van de determinator, bezochte plant, brondatabank, unieke identificatie in de brondatabank.

De verzamelde gegevens betreffen 197 120 gevalideerde specimens van hommels (zie afb. 11) en van 31 hommelsorten. Hun verspreiding over het grensoverschrijdende gebied en per periode wordt weergegeven in afb. 14.

Methode van gegevensverwerking

De manier waarop gegevens over hommels werden verzameld verschilt naargelang de databank. Sommige gegevens kwamen tot stand aan de hand van gestandaardiseerde wetenschappelijke protocollen (BDFGM, universiteit van Lille) terwijl andere afkomstig zijn van inventarissen of van collecties die op meer opportunistische wijze werden samengesteld door entomologen, vrijwilligers of studenten (BDFGM, Waarnemingen/observations, Groupe Bourdons Nord - Pas-de-Calais, OFFH, Haute-Ecole Condorcet d'Ath, CLICNAT, PNR des Ardennes). We vermelden meer bepaald de belangrijke campagnes voor het verzamelen van monsters die in het kader van het Interreg-project Liparis tussen 2014 en 2016 door de groep Bourdons de Nord - Pas-de-Calais en door Natuurpunt in Vlaanderen via de werkgroep *Aculea* vanaf 2008 of vanaf 2016 door partners van het SAPOLL-project op touw werden gezet. De gegevens worden in de meeste gevallen verkregen door op het terrein specimens te vangen met behulp van een vangnet, maar ook, en dat is een nieuwere tendens, door hommels te fotograferen (zie paragraaf « Een nieuwe aanpak voor de identificering van hommels In dat tweede geval kunnen de waargenomen specimens niet systematisch geïdentificeerd worden. Bovendien vereist de identificatie op foto dat de beoordelaars over specifieke vaardigheden beschikken. Deze nieuwe methode kent echter een constante ontwikkeling omdat de technologie en de competentie van de waarnemers beiden voortdurend verbeteren. De oudste gegevens komen uit literatuur en museumcollecties (BDFGM). In totaal hebben 2574 waarnemers bijgedragen tot het tot stand komen van deze gegevens. Ze worden in het dankwoord bij deze atlas vermeld.

Gegevensverwerking en opmaak van de kaarten

De gegevens van de atlas werden verwerkt met behulp van het programma DFF (Data Fauna Flora). Dat werd bijvoorbeeld gebruikt om het aantal soorten te tellen, om de fenologie te analyseren en om na te gaan welke bloemen en planten bevlogen werden. Ook de verspreidingskaarten van de soorten (zie deel « soortenkaarten ») werden gemaakt met behulp van DFF. De gebruikte basiskaart geeft het reliëf aan van het betreffende gebied, het UTM-kwadraat van 100 km en ook een UTM-kwadraat van 10 bij 10 km, aangepast aan het onderzoeksgebied. De gegevens over de hommels worden weergegeven op een basiskaart met een

resolutie van 5 bij 5 km en in drie tijdsperiodes: vóór 1950 (rood), van 1950 tot en met 2000 (geel), van 2000 tot en met 30 maart 2019 (groen). De referentiedatum 1950 stemt overeen met het begin van de mechanisering van de landbouw, die de landbouw, de industrie en de landschappen in België en in het noorden van Frankrijk heeft veranderd. Het jaar 2000 is het jaar vanaf wanneer online coderingsplatforms opgang begonnen te maken en zich verder ontwikkelden.

De biogeografische en administratieve kaarten (afb. 9), het bodemgebruik (afb. 10), de beschrijving van de gegeven en van de bemonstering (afb. 14) alsook de kaart van de specifieke diversiteit (afb. 16) werden gemaakt met het programma QGIS 2.14. Voor de basiskaarten werden geografische afbakeningen (landen, departementen, provincies), UTM-kwadraten met zijden van 100, 10 en 5 km en ook het numerieke terreinmodel (European Digital Elevation Model; EU-DEM) gebruikt. De vectoren van de klimaatzones werden ter beschikking gesteld door het Europese Milieuagentschap (European Environment Agency, 2016) terwijl de rasters die het bodemgebruik weergeven het resultaat zijn van modelvormingen die tot doel hadden om de historische wijziging van het bodemgebruik in Europa en Zwitserland op een schaal van één kilometer te reconstrueren (Fuchs et al., 2015). De tellingsgegevens per raster (aantal waarnemingen, specimens, soorten, per kwadraat van 5 of 10 km, ontbreken van gegevens) werden gedaan met behulp van de plugin Tombio (Biological Records Tool for QGIS) die speciaal ontworpen is voor het beheer van biologische gegevens.

Bemonstering

De bemonstering werd in de context van deze atlas erg diepgaand bestudeerd omdat ze immers doorheen de tijd en vergeleken tussen de regio's onderling erg verschillend is. De kaarten en de gegevens moeten dus tegen de achtergrond van deze wetenschap geïnterpreteerd worden. Als kencijfer voor de intensiteit van de bemonstering werden het aantal soorten en het aantal soorten per kwadraat met zijden van 10 km gekozen (afb. 14 en 16). De kwadraten waarvoor geen gegevens beschikbaar zijn worden in het grijs gemarkeerd (afb. 14). Er werd gekozen voor kwadraten van 10 bij 10 km omdat die op de schaal van het gehele gebied een goede leesbaarheid en tegelijk een ecologische pertinentie hebben.

Een nieuwe aanpak voor de identificering van hommels

In de laatste jaren hebben zich voor natuurkenners meerdere belangrijke ontwikkelingen voorgedaan. Eén daarvan is de mogelijkheid om van zeer nabij macrofoto's te maken waarbij zelfs de mogelijkheid van stacking bestaat (het op elkaar leggen van meerdere foto's om de scherptediepte te vergroten). Dat kan overigens met relatief goedkope en gemakkelijk te transporteren toestellen.

Met dergelijke toestellen kunnen uit de hand details gefotografeerd worden die tot nog toe enkel met behulp van een binoculaire kijker bij in een verzameling gehouden individuen geobserveerd konden worden.

Om zo optimaal mogelijk met een dergelijk fotoapparaat om te kunnen gaan is het goed om te weten wat je eigenlijk moet fotograferen wanneer je een diertje in je hand hebt. Dat vereist een grondige ervaring van de waarnemer zodat hij weet welke criteria hij moet fotograferen en zodat hij ervoor zorgt dat ze goed zichtbaar zijn op de afdrukken. Voor sommige details zijn meerdere pogingen nodig om een voldoende zichtbaarheid te bieden. Je moet dit controleren op het scherm van het toestel, vóór je het insect weer vrijlaat. Vele details zijn beter zichtbaar wanneer het dier zich in de halfschaduw bevindt. De zon veroorzaakt immers talrijke reflecties die het beeld vertroebelen. Dankzij een ingebouwde LED kun je in dergelijke omstandigheden toch nog foto's nemen.

Er zijn drie grote voordelen verbonden aan het gebruik van de macrofotografie om bijen en hommels te identificeren. Op de eerste plaats is het een niet dodelijke methode wat tegenwoordig, gezien in de context van een aanzienlijke en algemene achteruitgang van insecten, een belangrijke factor is. Dat komt ook tegemoet aan de gevoelens van sommige waarnemers die geen insecten willen doden. Het tweede voordeel is dat de informatie, indien een verbinding gemaakt wordt met een smartphone, of met tools en verzamelportalen van natuurgegevens, zeer snel online geplaatst kan worden (bijna onmiddellijk indien je dat wil) en dat ze dus gedeeld kan worden met andere belangstellenden onder wie experts die de waarneming kunnen valideren. En omdat alle informatie online blijft staan, is het ook mogelijk om de betreffende waarneming gemakkelijk weer op te roepen. En ten slotte kun je voor bepaalde families van bijen een indruk krijgen van de kleur van ogen of van andere efemere eigenschappen die enkel *in vivo* zichtbaar zijn. De kleur van de ogen is al van doorslaggevend belang gebleken voor de identificatie van bepaalde Megachilidae.

Hier zie je enkele voorbeelden van dergelijke foto's van hommels:



Afbeelding 12. Heidehommel (*Bombus humilis*), mannetje, Thiaumont (B) 23-07-2019. Op deze foto zie je de bruine haren van de tergieten 2 en 3 die uitsluiten dat het hier om een akkerhommel (*Bombus pascuorum*) gaat. Foto: Jens D'Haeseleer.



Afbeelding 13. Algemeen beeld en kaak van een late hommelm (*Bombus soroeensis*), vrouwelijk exemplaar, Fouches (België), 24-07-2018. De onderste foto, genomen van de hand, toont duidelijk de afwezigheid van een *sulcus obliquus* (schuine groef) die deze soort onderscheidt van de steenhommel (*Bombus lapidarius*). Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Resultaten en cartografische analyse

Bemonstering

De databank met gegevens van deze atlas telt 197 120 specimens, verzameld over een periode van 1810 tot maart 2019. Deze gegevens werden geogost door 2 574 medewerkers van wie 2% bijna 85% van de gegevens aangeleverd heeft (u vindt de volledige lijst van medewerkers in bijlage. 1, blz. 137).

Tabel 1 en afb. 2 tonen een overzicht van het aantal en van de geografische verspreiding van de waarnemingen en van de onderzochte UTM-kwadraten van 10 bij 10 km per referentieperiode en per geografisch gebied.

Tabel 1. Aantal onderzochte UTM-kwadraten met zijden van 10 km en aantal specimens per geografische sector in functie van de drie referentieperiodes (een aantal kwadraten heeft een kleinere oppervlakte waar de stroken 31 en 32 van de UTM-projectie samenkomen).

Referentieperiode	Aantal onderzochte UTM-kwadraten van 10 km	Aantal specimens							
		Alle regio's	België				Noord-Frankrijk		
			Totaal	Vlaanderen	Brussel	Wallonië	Totaal	Hauts-de-France	Grand Est (gedeeltelijk)
Vóór 1950	256	59 532	58 850	28 130	993	29 727	682	619	63
1950-2000	394	33 838	32 997	2 844	2 326	27 827	841	607	234
Na 2000	544	103 750	93 720	59 000	1 645	33 075	10 030	9692	338
Alle perioden	601	197 120	185 567	89 974	4 964	90 629	11 553	10 918	635

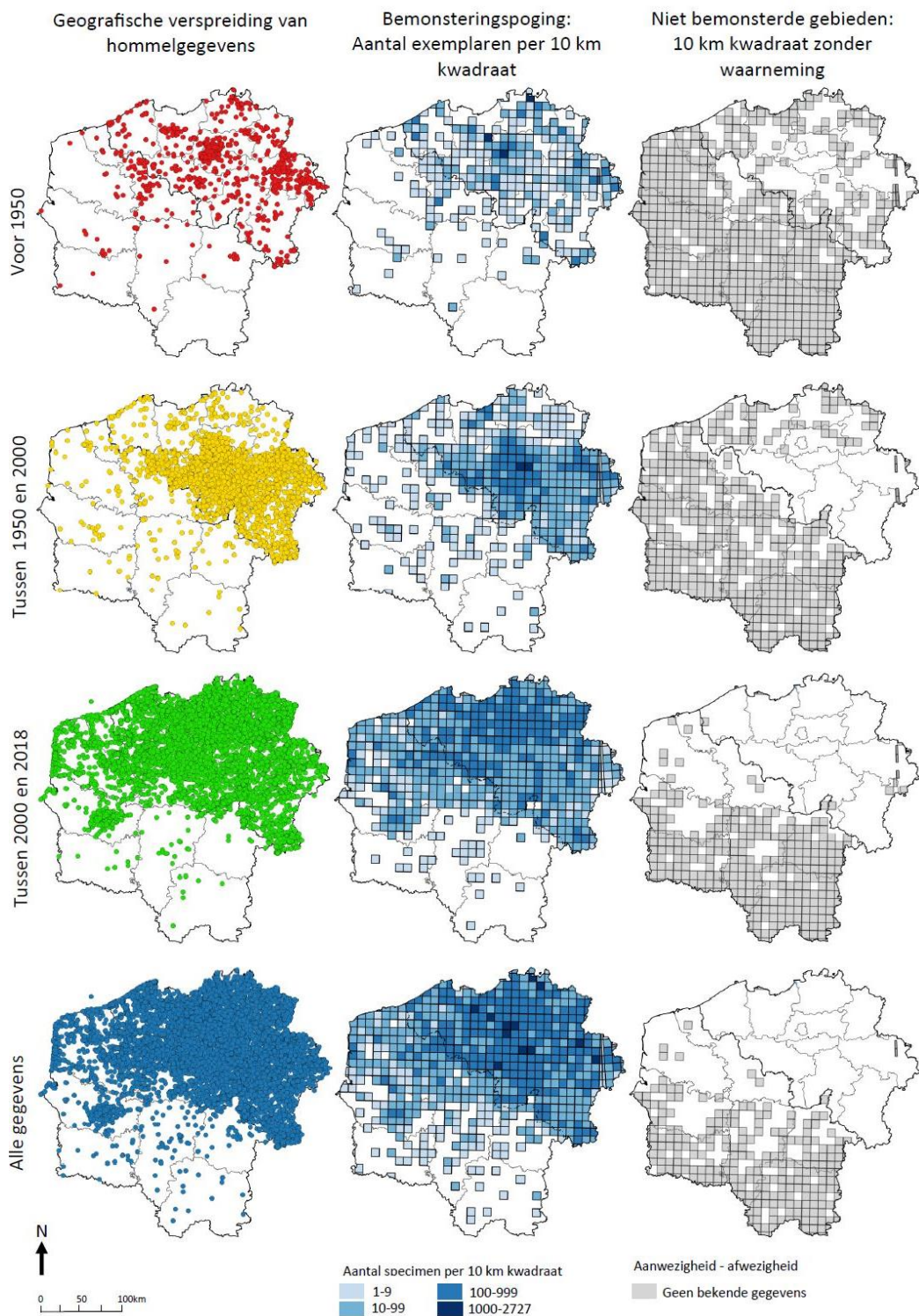
Over de gehele onderzoeksperiode werden monsters verzameld in 601 UTM-kwadraten van 10 bij 10 km van de 876 kwadraten die het gehele gebied telt. Dat stemt overeen met een dekkingsgraad van bijna 70 %. Dit bemonsteringsproces verliep echter niet over het gehele gebied even homogeen: in België was de druk om monsters te verzamelen zo hoog dat bijna alle kwadraten van 100 km² onderzocht werden, vooral die aan de rand van het gebied) terwijl in Noord-Frankrijk slechts de helft van de kwadraten van 100 km² (49 %) onderzocht werd. De departementen Nord (dekkingsgraad van 85 %) en Pas-de-Calais (dekkingsgraad 81 %) werden goed onderzocht. Daarna komt het departement

Somme met een dekkingsgraad van 46 %, gevolgd door de departementen Ardennes (34 %), Aisne (30 %), Oise (16 %) en ten slotte Marne (10 %).

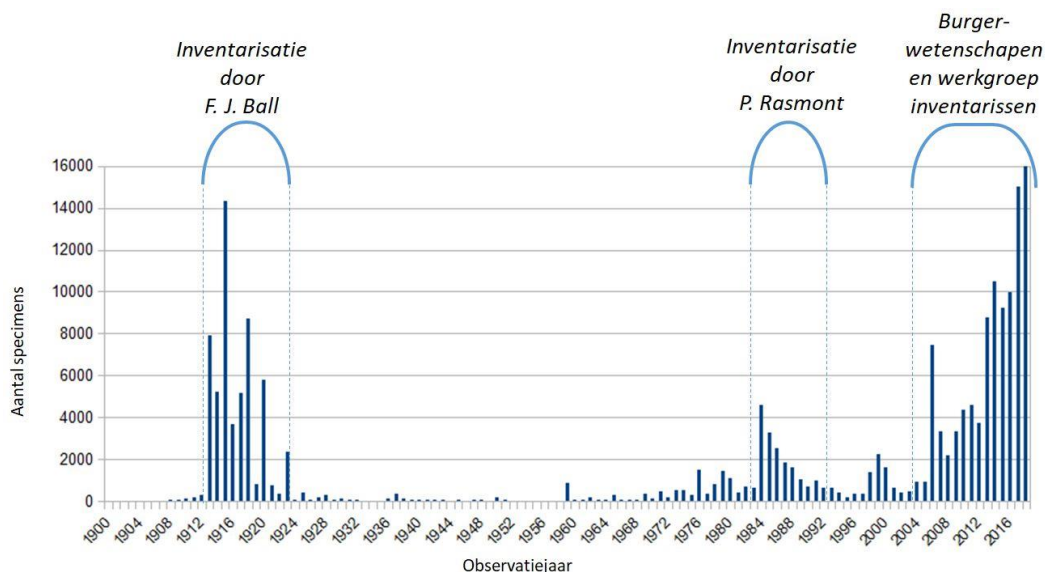
Van de 197 120 specimens die in de gegevensbank werden opgenomen betreft 94 % waarnemingen in België (185 567 specimens) en slechts 6 % het noorden van Frankrijk (11 553 specimens). Dit onevenwicht moet in rekening gebracht worden bij de analyse van de verspreiding van de soorten.

In België bedroeg het percentage kwadraten van 100 km² waarvoor minstens één gegeven over hommels beschikbaar was in het jaar 1950 al 52%. Het hele centrale deel van het land, meer bepaald Brabant, Henegouwen, Limburg en de provincie Luik, werden vóór het midden van de XXste eeuw intensief onderzocht. Anderzijds gebeurde er in het verleden weinig inventarisering in bepaalde gebieden in de Ardennen of ook in de zand-leemstreek. Tussen 1950 en 2000 lag de klemtoon voor het verzamelen van monsters vooral op Wallonië, d.w.z. op de provincies Henegouwen, Waals-Brabant, Namen en Luik. In Frankrijk bleef de dekkingsgraad laag tot in het begin van de jaren 2000. Enkel aan België aangrenzende gebieden zoals de streek rond Lille en de vallei van de Sensée werden intensiever geïnventariseerd. Vanaf het begin van de jaren 2000 is een duidelijke toename van het onderzoek in Noord-Frankrijk, vooral in Hauts-de-France, zichtbaar. In België werd het aantal waarnemingen vanaf toen verdubbeld door een aanzienlijke verbetering van de bemonstering in Vlaanderen in de jaren 2000-2018.

Afbeelding 15 illustreert de evolutie van het aantal specimens voor het gehele onderzoeksgebied. Het aantal jaarlijks verzamelde specimens is rechtstreeks gebonden aan de inventariseringsinspanningen die enkele entomologen doorheen de jaren hebben geleverd en meer recent aan de inspanningen van verenigingen of onderzoeksprogramma's. Tussen 1900 en 1970 bedraagt het aantal jaarlijks verzamelde specimens meestal enkele tientallen individuen en slechts zelden meer dan honderd. Behalve tussen 1913 en 1923, toen was dit cijfer veel hoger (tot 14 323 specimens alleen al in het jaar 1915). Deze grote aantallen gegevens stemmen overeen met de campagnes die F.J. Ball en diens medewerkers in België hebben gevoerd. Vanaf de jaren 1970 stijgt het aantal jaarlijks verzamelde gegevens en overstijgt het regelmatig de drempel van 500 specimens per jaar om in de jaren 1984 tot 1993 een piek te bereiken (in verband met het werk voor de scriptie van P. Rasmont). Vanaf 2004 benadert of overschrijdt het aantal jaarlijks geproduceerde gegevens het getal van duizend specimens en stijgt dit nog vanaf 2013 om in 2018 een piek te bereiken die dicht bij 16 000 specimens ligt. De stijging van het aantal specimens dat gedurende de 10 laatste jaren vastgesteld wordt, laat zich verklaren door de toenemende belangstelling van het grote publiek voor deze insecten, nog gestimuleerd door de oprichting van werkgroepen in Vlaanderen (werkgroep « Aculea »), in Wallonië (werkgroep « Pollinisateurs ») en in Hauts-de-France (werkgroep « Bourdons ») alsook door projecten die kennisverbetering tot doel hebben (Interreg LIPARIS en SAPOLL, BELBEES...).



Afbeelding 14. Verdeling en evolutie van de bemonstering per referentieperiode.



Afbeelding 15. Aantal specimens per jaar van 1900 tot 2018.

Overzicht van de specifieke soortenrijkdom

In totaal werden er gedurende de onderzoeksperiode in België en in Noord-Frankrijk 31 soorten hommels waargenomen, waarvan 30 in België en 29 in Noord-Frankrijk. Het aantal soorten dat per referentieperiode en per geografische sector geregistreerd werd, vind je in tabel 2. De volledige lijst van deze soorten wordt weergegeven in bijlagen 2 en 3 die voor elke soort het aantal bezette UTM-kwadraten van 10 km en het aantal soorten per geografische sector per referentieperiode weergeven.

Tabel 2. Aantal soorten per periode en per geografische sector.

	Voor 1950	1950-1999	Na 2000	Alle perioden
Alle regio's	31	29	24	31
België	30	28	24	30
Vlaanderen	30	25	21	30
Brussel	25	16	13	27
Wallonië	29	28	23	30
Noord-Frankrijk	27	26	23	29
Hauts-de-France	27	21	21	29
Grand Est (gedeeltelijk)	11	19	19	23

We stellen voor het gehele gebied een vermindering van het aantal soorten vast die gaat van 31 in de periode vóór 1950 naar 24 voor de recente periode (2000 tot 2019), wat dus betekent dat er zeven soorten verdwenen zijn: de boloog (*Bombus confusus*), de waddenhommel (*Bombus cullumanus*), de gele hommel (*Bombus distinguendus*), de Limburgse hommel (*Bombus pomorum*), de bombus quadricolor (*Bombus quadricolor*), de donkere tuinhommel (*Bombus subterraneus*) en de ruige hommel (*Bombus wurflenii*). Tabel 3 vermeldt het eerste en het laatste jaar van de waarneming van elke soort die in België of in Noord-Frankrijk sinds 2000 niet meer waargenomen werd.

Tabel 3: Eerste en laatste waarnemingsjaar voor soorten die sinds 2000 in België en in Noord-Frankrijk niet meer gezien werden.

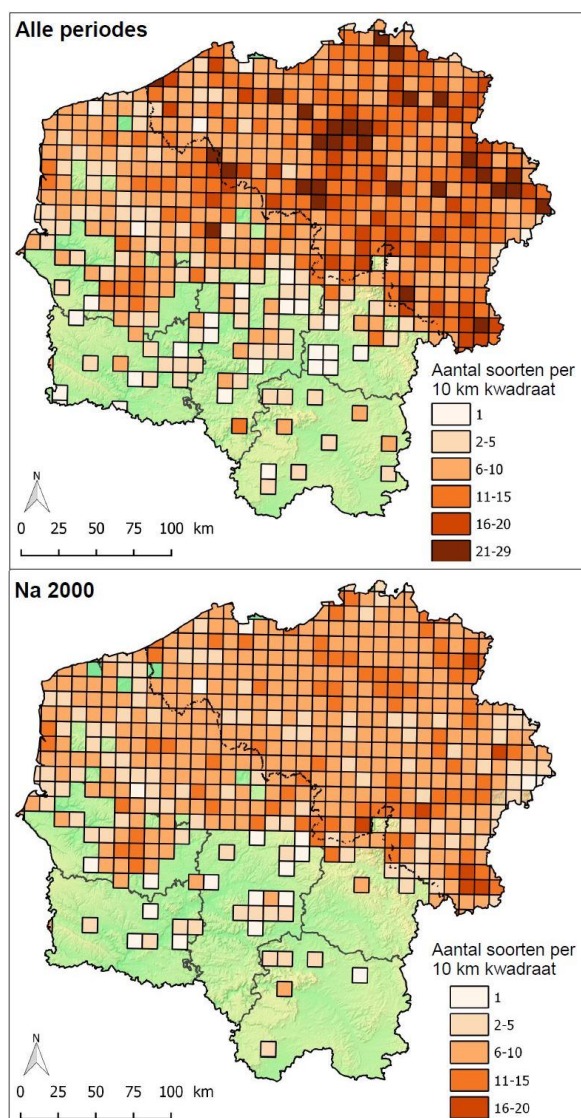
Wetenschappelijke naam	Volksnaam	België	Noord-Frankrijk
<i>Bombus confusus</i>	Boloog	1871 - 1957	1905 - 1971
<i>Bombus cullumanus</i>	Waddenhommel	1915 - 1918	Nooit waargenomen
<i>Bombus distinguendus</i>	Gele hommel	1847- 1971	1895 - 1947
<i>Bombus pomorum</i>	Limburgse hommel	1866 - 1947	1904 - 1951
<i>Bombus quadricolor</i>	-	Nooit waargenomen	1896 - 1931
<i>Bombus soroeensis</i>	Late hommel	1825 - 2018	1909 - 1965
<i>Bombus subterraneus</i>	Donkere tuinhommel	1865 - 1982	1906 - 1952
<i>Bombus wurflenii</i>	Ruige hommel	1874 - 1979	Nooit waargenomen

Het opmerkelijk hoge kennisniveau van hommels in België maakt het mogelijk om over een exact overzicht te beschikken van de evolutie van het aantal soorten doorheen de tijd. Niet minder dan zes soorten werden in België sinds 2000 niet meer gezien, ondanks de hoge inventarisatiedruk van de voorbije 10 jaren. In de Brusselse regio is de achteruitgang het sterkst. De hommelfauna kent ook in Vlaanderen een achteruitgang die zich in het verdwijnen van negen soorten vanaf de jaren 1950 manifesteert. In Wallonië is dit verval minder uitgesproken, wat wellicht te maken heeft met een geringere degradatie van het landschap, vooral in de Ardennen en in Belgisch Lotharingen waar de heidehommel (*Bombus humilis*), de boshommel (*Bombus sylvarum*) en de zandhommel (*Bombus veteranus*) standhouden. In Noord-Frankrijk is het delicaat om de evolutie van de specifieke soortenrijkdom te analyseren omdat het kennisniveau daar lager is, vooral in de departementen Ardennes, Aisne, Oise en Marne. Toch kunnen de volgende

soorten in Noord-Frankrijk en gezien de toestand van de populaties in België als verdwenen beschouwd worden: de boloog (*Bombus confusus*), de gele hommelmel (*Bombus distinguendus*), de Limburgse hommelmel (*Bombus pomorum*), de bombus quadricolor (*Bombus quadricolor*) en de donkere tuinhommelmel (*Bombus subterraneus*).

Verspreiding van de specifieke soortenrijkdom

Afbeelding 16 toont het aantal soorten hommelmels per kwadraat met zijdes van 10 km voor alle drie de periodes (kaart bovenaan) en enkel voor de jongste periode (2000-2019; kaart onderaan).



Afbeelding 16. Aantal soorten hommelmels per UTM-kwadraat met zijden van 10 km.

Gezien over alle periodes zijn er 29 kwadraten van 10 bij 10 km waarin meer dan 20 soorten hommels leven. Deze kwadraten zijn eerder heterogeen verdeeld over het Belgische onderzoeksgebied hoewel ze talrijker zijn in de Brabantse regio, de Ardennen en Lotharingen. Kwadraten waarin meer dan 20 soorten voorkomen zijn minder talrijk in Frankrijk. Dat komt door een lagere bemonstering. Dergelijke kwadraten bevinden zich in het departement Nord, de vallei van de Sensée en in de regio rond Lille. Dat sluit overigens aan bij de woonplaats van de entomoloog Ernest Cavro.

Deze verspreiding is voor een deel een weergave van vroegere kennis. De tweede kaart in Afbeelding 16 geeft een actueler overzicht van de verspreiding van de specifieke soortenrijkdom. Op deze kaart is duidelijk te zien dat de gebieden waar de meeste hommels voorkomen zich in het zuiden van België, in Lotharingen, in de Ardennen, in de streek Fagne-Famenne-Calestienne en in het oosten van de Kempen bevinden. Op andere plaatsen is de specifieke soortenrijkdom over het algemeen homogeen verdeeld en tellen de UTM-kwadraten van 10 km tussen 6 en 10 soorten hommels.

In Frankrijk zijn de gebieden die de grootste soortenrijkdom laten zien de kuststreek van Pas-de-Calais, het natuurgebied Avesnois en de vallei van de Somme in de streek rond Amiens. Anderzijds moeten we erop wijzen dat in grote goed bewaard gebleven gebieden geen monsters genomen werden. Dat geldt meer bepaald voor de Ardennen, de Aisne en de Oise. In de best onderzochte streken van Noord-Frankrijk (departementen Nord en Pas-de-Calais), vertoont het merendeel van de kwadraten een soortenrijkdom van 6 tot 10 soorten. Dat is vergelijkbaar met de waarnemingen in België, afgezien van de gebieden met een grote diversiteit (*hotspots*).

Een vergelijking tussen de twee kaarten van Afbeelding 16 duidt op het fenomeen van de verarming en banalisering van de hommelfauna in België en Noord-Frankrijk. Over de hele periode gezien (1810-2019) zijn er 29 kwadraten van 10 km die tussen 21 en 29 soorten hommels tellen. Wanneer we enkel de jongste periode beschouwen (2000-2019) blijft er geen enkel kwadraat meer over, zelfs niet in de beter gekende gebieden en in de gebieden waar de meeste soorten hommels voorkomen. Deze verarming van de hommelfauna gaat over het hele onderzoeksgebied gepaard met een vermindering van de lokale diversiteit. In de jongste periode stellen we inderdaad een sterke achteruitgang vast van het aantal kwadraten waarin 16 tot 20 soorten hommels voorkomen. Tussen 2000 tot 2019 zijn er maar 7 UTM-kwadraten van 10 km die plaats bieden aan tussen de 16 en 20 soorten hommels, terwijl er dat voor de gehele onderzoeksperiode van deze atlas 49 zijn.

Het fenomeen van de achteruitgang wordt in het grootste deel van het SAPOLL-gebied waargenomen en is opvallend omdat het de nationale grenzen en de verschillen in bemonstering overstijgt.

Soortenkaarten

De hiernavolgende soortenkaarten beschrijven elke hommelse soort die al in het onderzoeksgebied werd waargenomen. Ze worden weergegeven in alfabetische volgorde volgens hun Latijnse benaming. Dit is dezelfde indeling als die in de hiernavolgende lijst van hommelse soorten in België en Noord-Frankrijk.

Deze soortenkaarten bevatten meer bepaald de volgende informatie: de Latijnse benamingen en de volledige soortnaam, de volksnaam (wanneer die bestaat) in het Frans, Nederlands, Duits en Engels, de statusbeoordeling in Europa, voor Frankrijk afkomstig van de *European Red List of bees* (Nieto et al., 2014), voor België afkomstig van de *Belgian Red List of Bees* (Drossart et al., 2019) en het klimatologische risico volgens de *Climatic Risk and distribution Atlas of European Bumblebees* (Rasmont et al., 2015). De teksten geven een korte **beschrijving** van de soort, gebaseerd op de *Catalogue et clé des sous-genres et espèces du genre Bombus de Belgique et du nord de la France* (Rasmont et al., 2017). De auteurs verwijzen de lezers naar dit werk voor de identificatiesleutel of voor morfologische details over de soorten. De algemene en de regionale **verspreiding** van de soort, haar ecologie en meer bepaald het *inquilinisme* en de **bloemenvoorkeur** van de soort worden beschreven op basis van de databank en voorhanden literatuurkennis. Ook de **statusbeoordeling** met betrekking tot het behoud van de soort in de regio en ook in een ruimere context, wordt becommentarieerd. Bij de teksten hoort telkens een **verspreidingskaart** voor elke soort. Op deze kaarten wordt het voorkomen van de soort voorgesteld door middel van punten met een diameter van 5 km waarvan de kleur varieert naargelang de periode (voor 1950, tussen 1950 en 1999, na 2000). De basiskaart toont het onderzoeksgebied, het reliëf en de geografische grenzen op een UTM-raster van 100 km en van 10 km om de leesbaarheid te vergemakkelijken. Bij elke kaart hoort een samenvattende tabel met telkens per periode het aantal waargenomen specimens en het aantal UTM-kwadraten van 5 km waar de soort werd waargenomen.

Lijst van soorten hommels van België en Noord-Frankrijk:

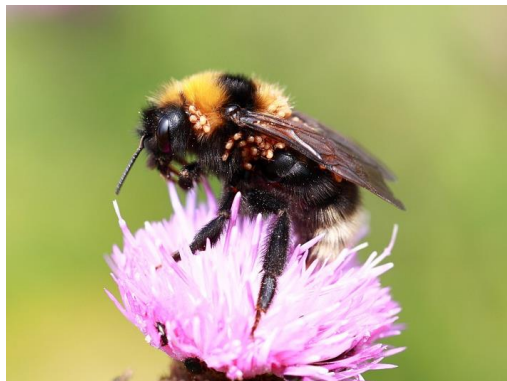
- Bombus (Psithyrus) barbutellus* - Lichte koekoekshommel
Bombus (Psithyrus) bohemicus - Tweekleurige koekoekshommel
Bombus (Psithyrus) campestris - Gewone koekoekshommel
Bombus (Bombus) confusus - Boloog
Bombus (Bombus) cryptarum - Wilgenhommel
Bombus (Cullumanobombus) cullumanus - Waddenhommel
Bombus (Subterraneobombus) distinguendus - Gele hommel
Bombus (Megabombus) hortorum - Tuinhommel
Bombus (Thoracobombus) humilis - Heidehommel
Bombus (Pyrobombus) hypnorum - Boomhommel
Bombus (Pyrobombus) jonellus - Veenhommel
Bombus (Melanobombus) lapidarius - Steenhommel
Bombus (Bombus) lucorum - Veldhommel
Bombus (Bombus) magnus - Grote veldhommel
Bombus (Thoracobombus) muscorum - Moshommel
Bombus (Psithyrus) norvegicus - Boomkoekoekshommel
Bombus (Thoracobombus) pascuorum - Akkerhommel
Bombus (Thoracobombus) pomorum - Limburgse hommel
Bombus (Pyrobombus) pratorum - Weidehommel
Bombus (Psithyrus) quadricolor
Bombus (Thoracobombus) ruderarius - Grashommel
Bombus (Megabombus) ruderatus - Grote tuinhommel
Bombus (Psithyrus) rupestris - Rode koekoekshommel
Bombus (Kallobombus) soroeensis - Late hommel
Bombus (Subterraneobombus) subterraneus - Donkere tuinhommel
Bombus (Thoracobombus) sylvarum - Boshommel
Bombus (Psithyrus) sylvestris - Vierkleurige koekoekshommel
Bombus (Bombus) terrestris – Aardhommel
Bombus (Psithyrus) vestalis - Grote koekoekshommel
Bombus (Thoracobombus) veteranus - Zandhommel
Bombus (Alpigenobombus) wurflenii - Ruige hommel

Bombus barbutellus

Bombus (Psithyrus) barbutellus (Kirby, 1802)

FR: Le psithyre barbu; NL: Lichte koekoekshommel; DE: Bärtige Kuckuckshummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **CR**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 17. Vrouwtje van de lichte koekoekshommel lichte koekoekshommel De gefotografeerde persoon draagt een groot aantal niet-parasitaire mijten. Photo: Michel Garin.

Beschrijving. Bij de lichte koekoekshommel is zowel het vrouwtje als het mannetje zwart met een brede gele kraag en een brede gele haarband achteraan op het borststuk. Het eerste tergiet is bedekt met gele beharing, de tergieten 4 en 5 (bij het mannetje) zijn wit tot geel behaard en in het midden gemengd met zwarte haartjes. Dit is de enige koekoekshommel met een brede gele haarband achteraan op het borststuk. Toch moet ze geïdentificeerd worden aan de hand van morfologische criteria (zie de sleutel van Rasmont & Terzo 2017) zoals bijvoorbeeld de lijsten op sterniet 6 bij het vrouwtje en het genitaalorgaan bij het mannetje.

Verspreiding. De lichte koekoekshommel komt in het westen voor van Portugal en Ierland tot in de Oeral in het oosten en in het zuiden vanaf Spanje, Sicilië en Noord-Iran en in het noorden, tot de poolcirkel in het noorden van Rusland. De koekoekshommel is een weinig voorkomende soort. Vooral de vrouwtjes worden veel minder waargenomen dan mannelijke exemplaren. Dat ligt waarschijnlijk

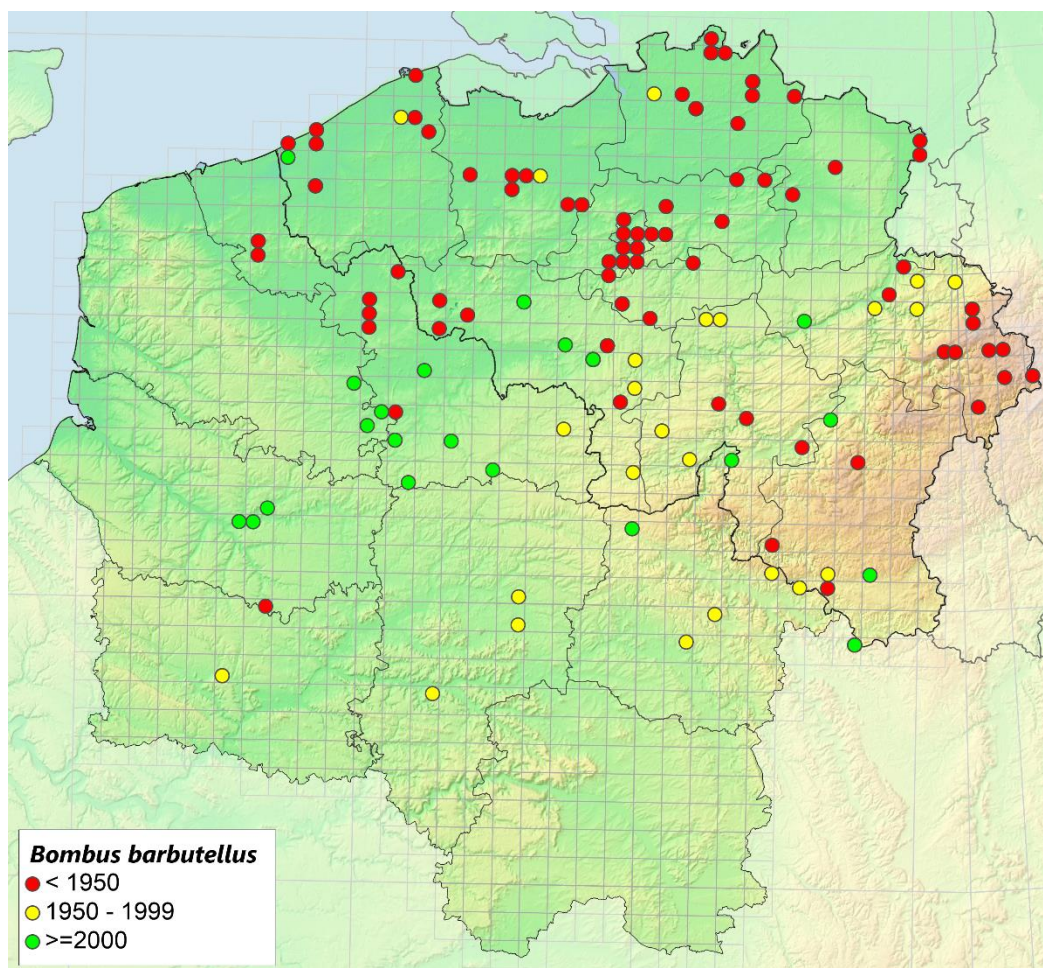
vooral daaraan dat mannetjes op zoek gaan naar nectar, terwijl vrouwtjes in kolonies van gastsoorten leven en zich daar voeden. In het verleden was de soort goed vertegenwoordigd in Laag- en in Midden-België en ook in de regio Nord. Recente gegevens wijzen op veel lagere aantallen, maar we stellen vast dat de soort, ondanks het feit dat in de departement Nord, Pas-de-Calais en Somme duidelijk minder monsters genomen werden, de soort daar sinds de jaren 2000 toch regelmatig waargenomen wordt. De huidige verspreiding is wellicht een weergave van de gebieden waar haar gastsoorten talrijk zijn.

Ecologie. De lichte koekoekshommel is vooral gebonden aan een beboste omgeving.

Inquilinisme. De lichte koekoekshommel heeft als gastheer de tuinhommel (*Bombus hortorum*) en de grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*) waarop hij oppervlakkig bekeken ook lijkt.

Plantenvoorkeur. Vrouwtjes gaan zelden op zoek naar nectar en ontmoeten elkaar meestal wanneer ze naar de nesten van hun gastheren op zoek zijn. De mannetjes verzamelen in principe voedsel op distels en aanverwante planten (*Carduus* spp., *Centaurea* spp., *Cirsium* spp., ...).

Statusbeoordeling. De meeste gegevens hebben betrekking op waarnemingen van vóór 1950. De soort is momenteel duidelijk minder algemeen. Terwijl de 616 specimens die vóór 1950 werden waargenomen nog meer dan één percent van het totale aantal hommels uitmaakten, vertegenwoordigen de 29 specimens die vanaf 2000 werden waargenomen, nog slechts 0,03 %.



Afbeelding 18. Kaart met waarnemingen van de lichte koekoekshommel - *Bombus barbutellus* (677 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

De oorzaken voor het zeldzaam worden van de soort zijn wellicht veelvuldig. Een van de gastheren van de lichte koekoekshommel, de grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*), is bijna verdwenen en de andere, de tuinhommel, is sterk zeldzamer geworden (*Bombus hortorum*). Zodoende is het waarschijnlijk dat de achteruitgang van de lichte koekoekshommel gepaard gaat met die van zijn gastheren. Terwijl de vrouwtjes slechts zelden naar voedsel op zoek gaan, zijn de mannetjes trouwe bezoekers van distels waarin ze zich in de bloemen ophouden. De verplichte bestrijding van distels heeft in onze

streken wellicht schade aan deze soort toegebracht. (Vray et al., 2017).

De soort wordt in de Belgische rode lijst van bijen als ernstig bedreigd (CR) aanzien (Drossart et al., 2019) en wordt op Europese schaal als niet bedreigd beschouwd (Nieto et al., 2014). Het is inderdaad zo dat de lichte koekoekshommel zeldzaam geworden is in Noord-Frankrijk en in België maar dat geldt niet voor andere regio's binnen Europa en bijgevolg is het risico op uitroeiing erg laag. Toch tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort na 2100 erg sterk blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index HHR, "very high climate change risk").

Bombus bohemicus

Bombus (Psithyrus) bohemicus Seidl, 1837

FR: Le psithyre bohémien; NL: Tweekleurige koekoekshommel; DE: Angebundene Kuckuckshummel; Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **NT**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 19. Mannetje van het tweekleurige koekoekshommel, waarvan het uiterlijk sterk lijkt op dat van het grote koekoekshommel (*Bombus vestalis*). Foto: Maarten Cuypers.

Beschrijving. De tweekleurige koekoekshommel is zwart met een brede kraag en met bovendien enkele gele haren in de haarband achteraan op het borststuk. Dat geldt voor het vrouwtje en voor het mannetje. De tergieten 1 en 2 zijn bedekt met een zwarte vacht, net zoals het achterste deel van tergiet 3. Het laatste deel van tergiet 3 en tergieten 4 en 5 (en ook 6 bij het mannetje) hebben in het midden een wit met zwart gemengde beharing. Meestal zijn de zijkanten van tergiet 3 begroeid met enkele geel met wit gemengde haren. Om deze soort te onderscheiden van de grote koekoekshommel (*Bombus vestalis*) moeten morfologische criteria toegepast worden (sleutel van Rasmont & Terzo 2017). Daartoe moeten de verhoudingen van de eerste antenneleden, van tergiet 6 (bij het vrouwtje) en het genitaalorgaan (bij het mannetje) onderzocht worden.

Verspreiding. Deze koekoekshommel komt in het zuiden voor van Italië en het

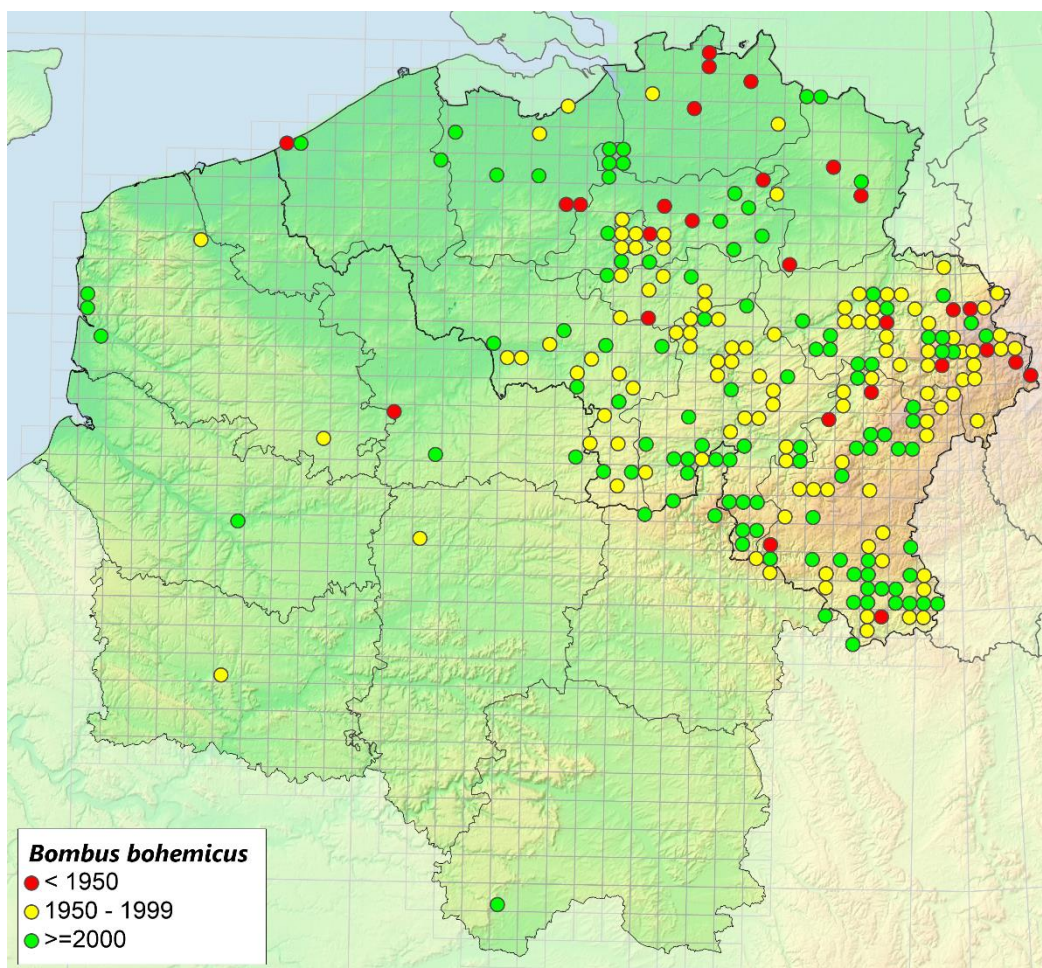
noorden van Iran tot de Barentssee in het noorden, en in het westen van Ierland tot in Kamtsjatka en Canada in het oosten. De tweekleurige koekoekshommel is in het onderzoeksgebied nooit veel voorgekomen. Ze komt een beetje overal voor met een duidelijke voorkeur voor Hoog- en Midden-België. Elders in het onderzoeksgebied wordt ze slechts heel zelden en erg verspreid waargenomen.

Ecologie. De tweekleurige koekoekshommel is vooral gebonden aan een beboste omgeving en werd vaak waargenomen in heidegebieden in de Waalse regio.

Inquilinisme. Deze koekoekshommel heeft de veldhommel (*Bombus lucorum*) en waarschijnlijk ook de wilgenhommel (*Bombus cryptarum*) en de grote veldhommel (*Bombus magnus*) als gastheer

Plantenvoorkeur. De vrouwtjes verzamelen in de lente vaak voedsel op blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) en op paardenbloem (*Taraxacum* sp.) terwijl de mannetjes sterk gebonden zijn aan distels en aanverwante planten (*Carduus* spp., *Centaurea* spp., *Cirsium* spp.), met een duidelijke voorkeur voor planten uit het geslacht centaurie.

Statusbeoordeling. Op een totaal van in alle periodes samen 982 waargenomen specimens neemt het aantal individuen dat vóór 1950 waargenomen werd 0,50 % van alle hommels in. De relatieve abundantie van de soort is tussen 1950 en 2000 gestegen tot 1,5% en is vanaf 2000 teruggevallen naar 0,25%. De redenen voor deze schommeling zijn niet



Afbeelding 20. Kaart met waarnemingen van de tweekleurige koekoekshommel - *Bombus barbutellus* (982 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

bekend. Anderzijds is haar voornaamste gastheer, de veldhommel (*Bombus lucorum*) sinds 1990 zeldzamer geworden.

Omdat de mannetjes zich voeden op distels en slapen op hun bloemen, brengt de in onze regio verplichte distelbestrijding de soort waarschijnlijk schade toe (Vray et al., 2017).

De soort wordt in de Belgische rode lijst van bijen als gevoelig (NT) (Drossart et al., 2019) en op Europese schaal als niet bedreigd beschouwd (LC, Nieto et al., 2014).

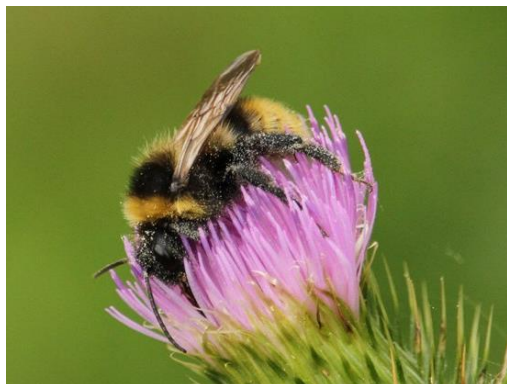
Rasmont et al. (2015) tonen aan dat de soort vanaf 2100 aan een erg grote

klimaatrisico's blootgesteld zal worden (index HHR, "very high climate change risk").

Bombus campestris

Bombus (Psithyrus) campestris (Panzer, 1801)

FR: Le psithyre des champs; NL: Gewone koekoekshommel; DE: Feld-Kuckuckshummel
Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **VU**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 21. Mannetje gewone koekoekshommel foerageren voor zijn favoriete plant, distel. Foto: Fons Verheyde.

Beschrijving. De gewone koekoekshommel vertoont een bijzonder variabel kleurenbeeld. De meest voorkomende kleur is een zwarte beharing met een brede gele kraag, een brede haarband achteraan op het borststuk in dezelfde kleur en met gele zijden van de tergieten 3, 4 en 5 (6 bij het mannetje). Er bestaat ook een vorm die helemaal zwart is met rode tergieten 4 en 5 (opgelet: niet te verwarren met de rode koekoekshommel *Bombus rupestris*) en nog een andere vorm die helemaal zwart is). Voor de identificatie moet dus gebruik gemaakt worden van morfologische criteria, zoals de bouw van de lijsten op tergiet 5 bij het vrouwtje of de vorm van het genitaalorgaan bij het mannetje (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

Verspreiding. Deze koekoekshommel komt voor van Ierland en Portugal in het westen tot in het oosten in Siberië en in het zuiden van Italië en Turkije tot de Botnische golf in het noorden. De gewone koekoekshommel komt in het

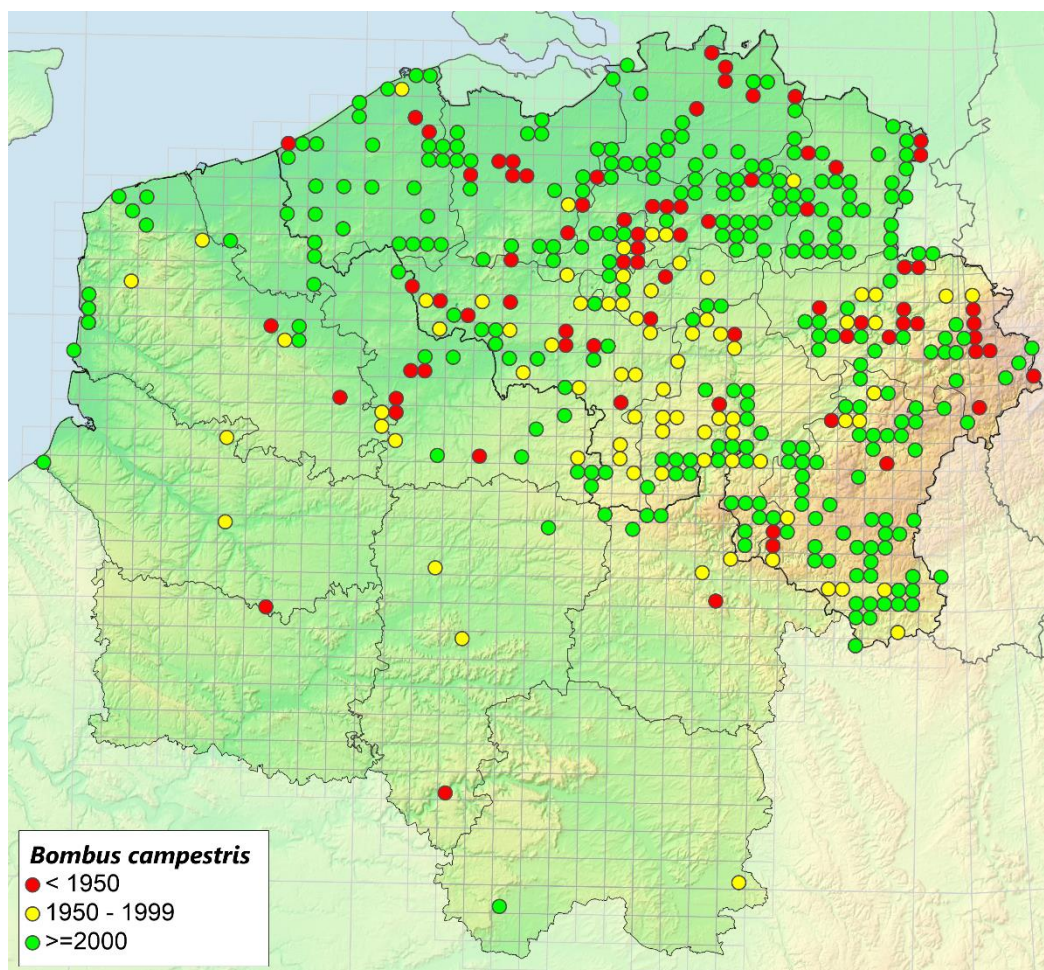
onderzoeksgebied bijna overal voor, zonder echter erg algemeen te zijn.

Ecologie. Deze koekoekshommel lijkt buiten de aanwezigheid van zijn gastheer geen merkbare ecologische voorkeur te hebben.

Inquilinisme. Deze koekoekshommel heeft het vaakst de akkerhommel (*Bombus pascuorum*) als gastheer, maar ook alle andere soorten van de ondersoorten *Thoracobombus* en *Subterraneobombus*.

Plantenvoorkeur. Voor de vrouwtjes kan men de paardenbloem (*Taraxacum* sp.) en distels (*Carduus* spp., *Centaurea* spp., *Cirsium* spp.) als meest bevrogen bloemensoort aanhalen. De mannetjes hebben een duidelijke voorkeur voor distels, maar ook voor planten uit de kaardebolfamilie (*Knautia* spp., *Succisa pratensis*, *Dipsacus* spp.).

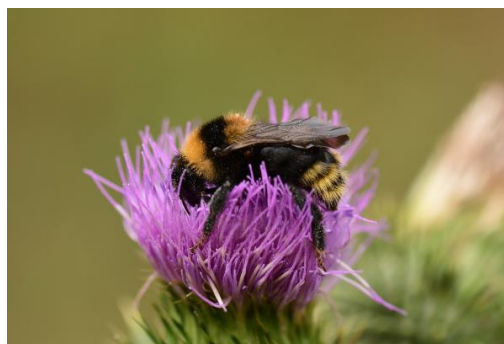
Statusbeoordeling. We beschikken over 2372 specimens van de gewone koekoekshommel die in het onderzoeksgebied werden waargenomen. In de periode vóór 1950 vertegenwoordigde deze soort 2,43 % van het totale hommelpbestand. Dit aandeel is daarna teruggezakt naar 0,71%. Ook al wordt haar bestaan in het onderzoeksgebied niet bedreigd, toch is dit een soort die zeldzaam aan het worden is. De oorzaken voor haar achteruitgang zijn moeilijk te achterhalen. Immers, de meerderheid van haar gastheren zijn in het onderzoeksgebied zeldzaam geworden of verdwenen, maar haar voornaamste gastheer, de akkerhommel (*Bombus pascuorum*) lijkt goed stand te houden.



Afbeelding 22. Kaart met waarnemingen van de gewone koekoekshommel - *Bombus campestris* (2 372 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Omdat de mannetjes zich voeden op distels en op hun bloemen slapen, heeft de in onze regio verplichte bestrijding van distels deze soort wellicht schade toegebracht (Vray et al., 2017).

De soort wordt in de Belgische rode lijst van bijen (Drossart et al., 2019) als kwetsbaar (VU) beoordeeld en op Europese schaal als niet bedreigd beschouwd (LC, Nieto et al., 2014). Rasmont et al. (2015) tonen aan dat de soort vanaf 2100 zeer sterk blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index HHR, "very high climate change risk").



Afbeelding 23. Vrouwelijke gewone koekoekshommel. Foto: Damien Sevrin.

Bombus confusus

Bombus (Bombias) confusus Schenck, 1859

FR: Le bourdon velouté; NL: Boloog; DE: Samthummel

Europese rode lijst: **VU**; Belgische rode lijst: **RE**; Klimaatrisico: **HHHR**



Afbeelding 24. Mannelijke boloog tijdens de bruiloft. Foto: Pierre Rasmont (Pyrénées-Orientales).

Beschrijving. De meest voorkomende kleuring van de boloog is een volledige zwarte beharing met rode tergieten 4, 5, 6 (7 bij de mannetjes). Er bestaat nog een andere zeer afwijkende kleurvorm: *paradoxus* (verdwenen sinds 1920) met een zwarte beharing, een brede gele kraag, een brede gele haarband achteraan op het borststuk, gele tergieten 1 en 2, witte tergieten 4 en 5 en rode tergieten 6. De Franse benaming verwijst naar de typische fluweelachtige en gelijkmatige beharing. Het mannetje onderscheidt zich echter van alle andere soorten hommels in het onderzoeksgebied door zijn erg bolachtige ogen en het bijzonder grote borststuk. Deze bijzondere morfologie van de mannetjes heeft te maken met hun erg opvallende balts. Ze volgen geen met feromenen gemarkeerd spoor zoals alle andere hommelssoorten, maar ze gaan op een gemarkeerd object zitten en

achtervolgen elk vliegend insect dat binnen hun territorium komt. De copulatie werd nog nooit waargenomen.

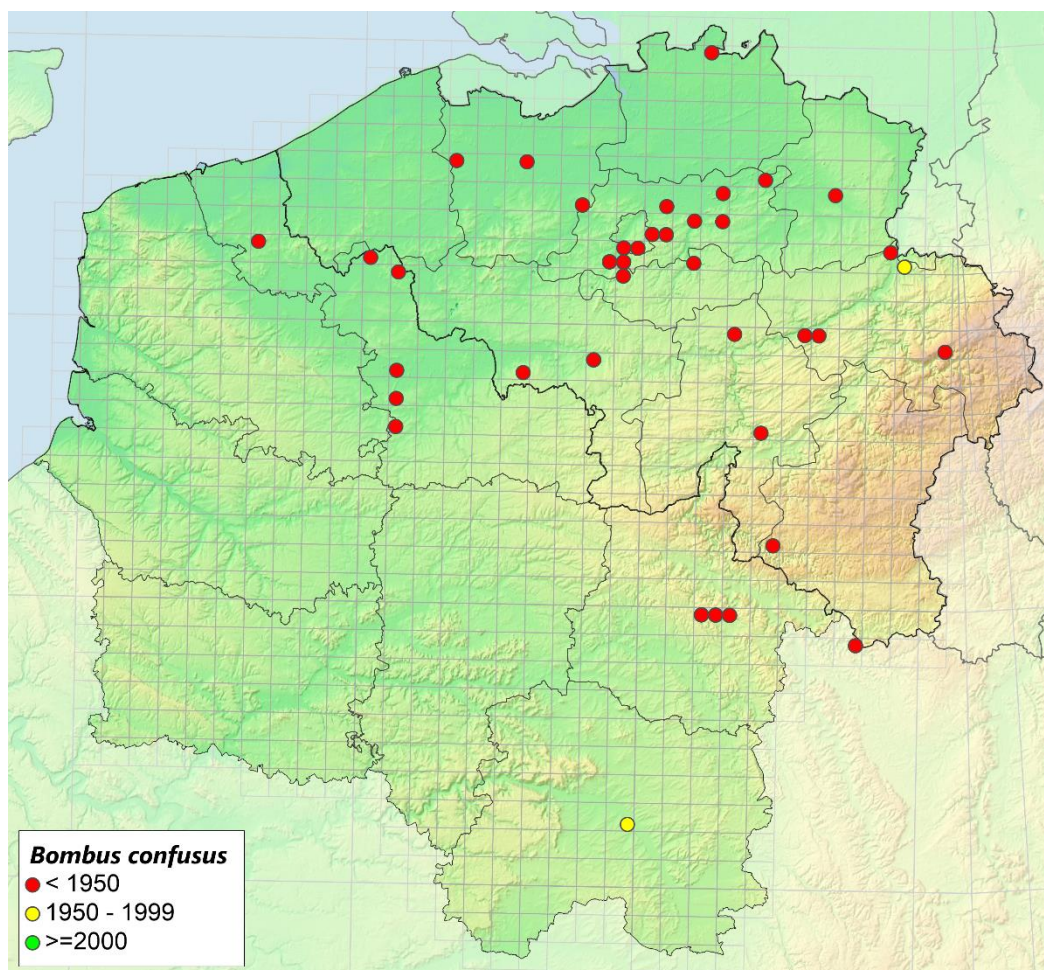
Verspreiding. De boloog komt voor op heel continentaal Europa, zonder de schiereilanden. Meer bepaald wordt ze in het westen aangetroffen vanaf de streek van Bordeaux tot in westelijk Siberië in het oosten en in het zuiden vanaf de Pyreneeën tot in de streek van Sint-Petersburg in het noorden. Deze hommelmel is in het onderzoeksgebied altijd zeldzaam geweest maar ze kwam bijna overal voor totdat ze helemaal verdween.

Ecologie. De boloog is een soort van open omgevingen. In België en in het noorden van Frankrijk is ze vooral gebonden aan droog grasland met hier en daar wat struiken.

Inquilinisme. Deze soort gaat geen parasitaire relaties aan.

Plantenvoorkeur. De vrouwtjes hebben een uitgesproken voorkeur voor vlinderbloemigen, vooral voor klaver (*Trifolium* spp.). Vóór de massieve invoering van stikstofhoudende meststoffen haalden ze dus een sterk voordeel uit de wisselbouw in de traditionele landbouw. Mannetjes bezoeken uitsluitend distels (*Cardueae*).

Statusbeoordeling. Van de boloog kennen we in het onderzoeksgebied maar 148 specimens waarvan de grote meerderheid vóór 1950 werd waargenomen.



Afbeelding 25. Kaart met waarnemingen van de bolog - *Bombus confusus* (148 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

De twee laatste specimens werden gezien in 1957 in de provincie Luik en in 1971 in het departement Marne. Daarna is deze soort uit het onderzoeksgebied verdwenen. De soort wordt in de Belgische rode lijst van bijen beoordeeld als regionaal uitgestorven (Drossart et al., 2019) en op Europese schaal als kwetsbaar (VU) (Nieto et al., 2014). De soort is uit vele landen verdwenen maar blijft een grote abundantie hebben in bepaalde streken van Centraal-Europa of Oost-Europa en

het risico op totale uitroeiing is uiteindelijk eerder laag. Rasmont et al. (2015) tonen aan dat de soort na 2100 erg sterk blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index HHHR, "extremely high climate change risk"). Toch lijken de meest onmiddellijke bedreigingen voor deze soort vooral de beschikbaarheid van bloemen in landbouwgebied en de structuur van het landschap te zijn, eerder nog dan de klimaatwijziging.

Bombus cryptarum

Bombus (Bombus) cryptarum (Fabricius, 1775)

FR: Le bourdon cryptique; NL: Wilgenhommel; DE: Kryptarum-Erdhummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **EN**; Klimaatrisico: **PR**



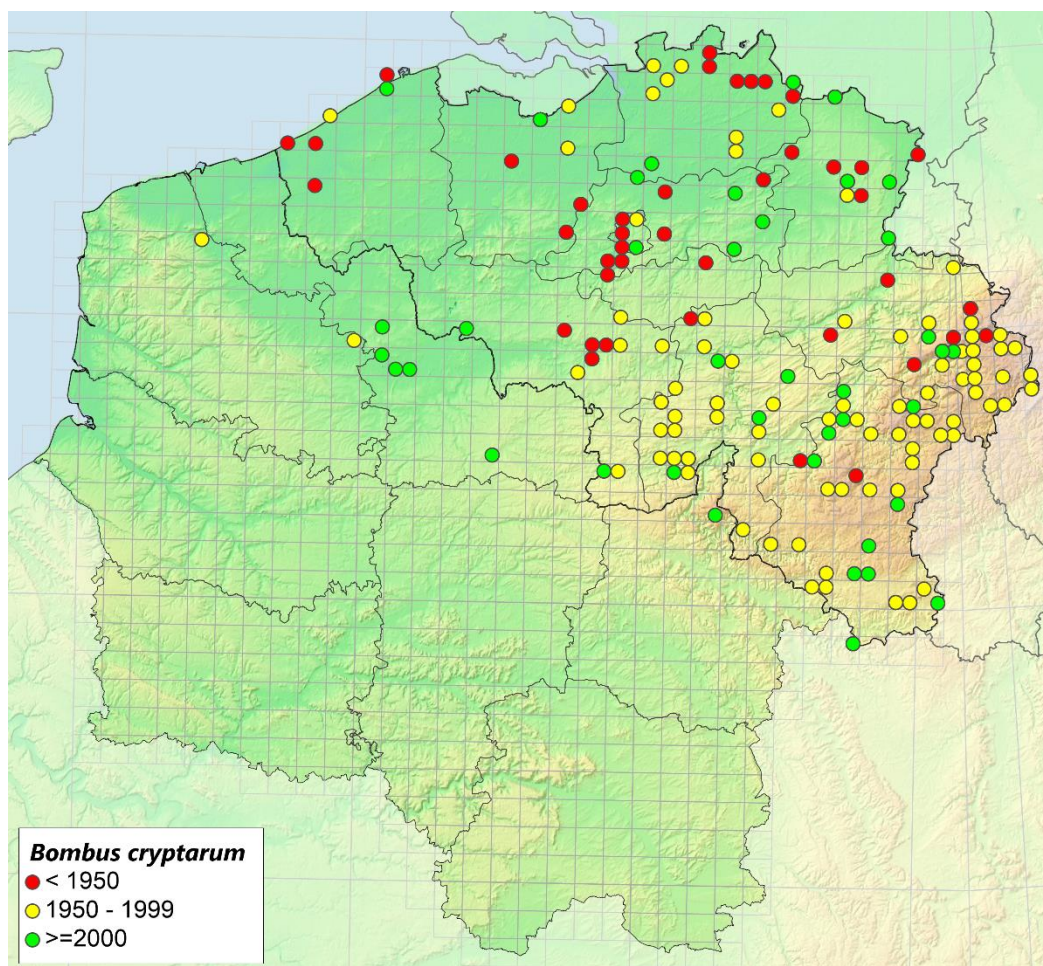
Afbeelding 26. Mannetje wilgenhommel.
Foto: Pierre Rasmont.

Beschrijving. De typische kleuring van de wilgenhommel is de beharing van de ondersoort *Bombus sensu stricto*. Dat is vooral zwart met witte tergieten 5 en 6 (7 bij het mannetje), met een gele band op tergiet 2 en een sterk met zwart gemengde band op de kraag. Het meest typische kenmerk van de beharing van het vrouwtje van de wilgenhommel is dat tussen het bovenste deel van de gele band van de kraag en de zijkanten een pluk zwarte haren staat in de vorm van een “S” (beter zichtbaar bij de koninginnen). Bij sommige specimens, bijvoorbeeld in het oosten van ons onderzoeksgebied, kan de beharing in haar geheel veel overvloediger zijn (ondersoort *reinigianus* Rasmont). In dat geval kan de zwarte « S »-vormige band nauwelijks zichtbaar zijn (maar is wel altijd aanwezig). Mannetjes hebben een bijna volledig zwart behaarde kop met typisch twee kleine toefjes gele haren dichtbij de basis van de antennes. Het blijft ondanks alles bijzonder moeilijk om deze soort te identificeren en een onderscheid te maken met de andere soorten van de ondersoort

Bombus sensu stricto zoals de aardhommel (*Bombus terrestris*) en de veldhommel (*Bombus lucorum*) of de grote veldhommel (*Bombus magnus*) en elk individu moet diepgaand onderzocht worden (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

Verspreiding. De wilgenhommel is erg wijdverspreid in gematigde noordelijke en arctische gebieden op het noordelijke halfrond. In Europa treft men ze aan van Ierland in het westen tot aan de Oeral in het oosten en van het Centraal Massief, de Balkan en de Kaukasus in het zuiden tot aan de Barentssee in het noorden. Buiten Europa vindt men ze in heel Siberië, in Alaska en in het noordoosten van Canada. Ze komt bijna overal in het onderzoeksgebied voor maar haast altijd in gebied met veel heide (*Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*...) en bosbessen (*Vaccinium myrtillus*). Toch kan men de soort ook aantreffen op plaatsen waar haar habitat of haar favoriete planten ontbreken. De soort komt duidelijk meer voor in hoger gelegen gebieden zoals de Ardennen.

Ecologie. De wilgenhommel is vooral gebonden aan gebieden waar veel heide voorkomt. In ons onderzoeksgebied stemt dat overeen met het Atlantische heidegebied. Toch kan ze ook voorkomen in voorstedelijke gebied, in tuinen met rododendrons (*Rhododendron* sp.) en verschillende heidesoorten (Ericaceae). Dat is het geval in Vlaanderen en in Noord-Frankrijk waar ze meermaals werd waargenomen op plaatsen waar haar favoriete habitat ontbrak.



Afbeelding 27. Kaart met waarnemingen van de wilgenhommel - *Bombus cryptarum* (1 780 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Inquilinisme. De parasitaire relaties van deze soort zijn niet erg goed gekend maar wijzen waarschijnlijk toch op een mogelijke relatie met de tweekleurige koekoekshommel (*Bombus bohemicus*).

Plantenvoorkeur. Planten waarop voorkeur nectar gezocht wordt zijn bosbes (*Vaccinium myrtillus*) en struikheide (*Calluna vulgaris*). De koninginnen zoeken graag voedsel op koolzaad en zijn dus een efficiënte bestuiver van deze teelt. De mannetjes verzamelen ook nectar op wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*).

Statusbeoordeling. Het totale aantal gekende specimens bedraagt voor het onderzoeksgebied 1 780 ofwel 0,9%

van het totale aantal specimens. Toch merken we op dat de soort vóór 1950 nog 0,88% van het totale aantal vertegenwoordigde, daarna 3,25% tussen 1950 en 2000 en slechts 0,15% van het totale aantal specimens na 2000. Deze drastische vermindering van de abundantie rechtvaardigt waarom de soort in de Belgische rode lijst van bijen beoordeeld werd als bedreigd (EN) (Drossart et al., 2019). Op Europese schaal wordt ze beschouwd als niet bedreigd (LC, Nieto et al., 2014). Op Europese schaal tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort na 2100 mogelijk blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index PR, "potential climate change risk").

Bombus cullumanus

Bombus (Cullumanobombus) cullumanus (Kirby, 1802)

FR: Le bourdon des Causses; NL: Waddenhommel

Europese rode lijst: **CR**; Belgische rode lijst: **RE**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 28. Waddenhommel werkster (*Bombus cullumanus cullumanus*), laatste geobserveerde specimen van deze soort. Foto: Pierre Rasmont.

Beschrijving. De vacht van de waddenhommel is helemaal zwart met rode tergieten 4 tot 6 (7 bij het mannetje). Het mannetje is nog gesierd met veel gele beharing op de kop, op de haarband achteraan op het borststuk en aan de voorkant van het achterlijf. De soort lijkt zodoende erg op de steenhommel (*Bombus lapidarius*) die echter veel talrijker is. De vacht alleen volstaat niet om deze soort te onderscheiden en bepaalde morfologische kenmerken (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) zoals het 1ste tarslid van de achterpoot (bij de vrouwtjes) of het genitaalorgaan (bij de mannetjes) moeten daarom geverifieerd worden. De mogelijk verborgen aanwezigheid van de waddenhommel in het onderzoeksgebied noodzaakt om alle specimens van steenhommels aandachtig te onderzoeken.

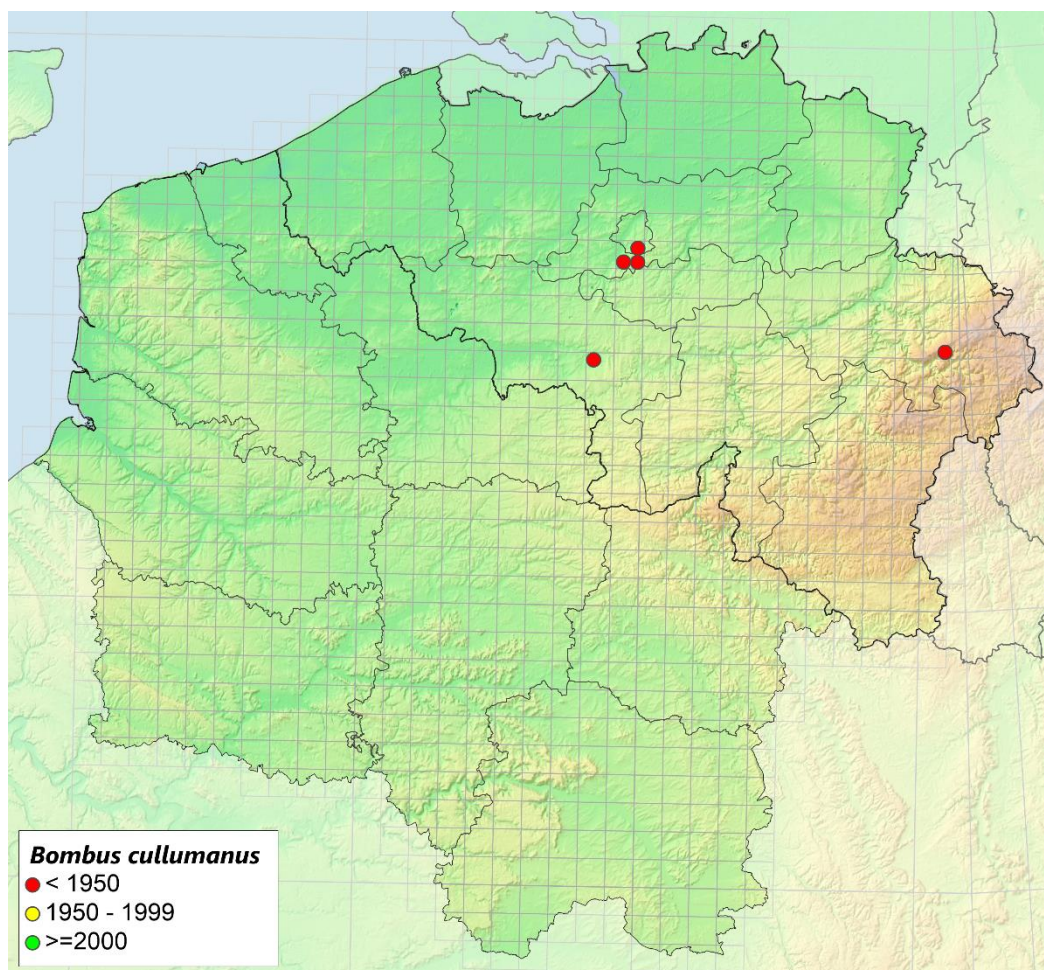
Verspreiding. De oorspronkelijke verspreiding van de waddenhommel reikte van het zuiden van Engeland in het westen tot in westelijk Siberië in het oosten en van het noorden van het

Iberische schiereiland en het noorden van Turkije in het zuiden tot het zuidelijke deel van Zweden in het noorden. Deze erg wijde verspreiding betreft in werkelijkheid echter slechts een erg klein aantal staten waar deze soort min of meer talrijk voorkwam. We onderscheiden 3 ondersoorten waaronder de in het westen voorkomende nominale ondersoort die op de steenhommel (*Bombus lapidarius*) lijkt. Deze ondersoort is geleidelijk uit alle staten in Europa verdwenen zodat ze in de jaren 1990 enkel nog voorkwam in het oosten van de Pyreneeën en in de regio Causses in het Centraal Massief. Deze laatste populaties in de Pyreneeën en in de Causses lijken in het begin van de jaren 2000 uitgestorven te zijn. Toch kunnen we misschien rekening houden met de herontdekking van de overblijvende populatie in deze streken. In het onderzoeksgebied werd de waddenhommel alleen aangetroffen in België. Deze laatste waarnemingen dateren van 1918 in Brussel en in Waals-Brabant.

Ecologie. De soort is duidelijk gebonden aan een open omgeving met een steppeachtig uitzicht. Een dergelijk landschap was vroeger geschikt voor de nominale ondersoort die voorkwam op maritiem kalkminnend heideland (bijv. Zweden, Engeland) en op droog weideland (bijv.: België en Nederland, Centraal Massief, Pyreneeën).

Inquilinisme. Hierover is van de waddenhommel niets geweten.

Plantenvoorkeur. We hebben geen gegevens over de plantenvoorkeur van de waddenhommel in het onderzoeksgebied. Elders in Europa zoeken de vrouwtjes vooral voedsel op vlinderbloemigen en de mannetjes vooral op distels (Cardueae).



Afbeelding 29. Kaart met waarnemingen van de waddenhommel - *Bombus cullumanus* (6 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Statusbeoordeling. Voor het onderzoeksgebied hebben we slechts 6 specimens die tussen 1915 en 1918 werden waargenomen. De soort wordt in de Belgische rode lijst van bijen (Drossart et al., 2019) als plaatselijk uitgestorven (RE) beschouwd en op Europese schaal (Nieto et al., 2014) als ernstig bedreigd (CR). Ze is inderdaad verdwenen uit de meeste landen waar ze in het begin van de XXste eeuw nog voorkwam. In Europa komt ze enkel nog voor in Spanje en in het oosten van Rusland waar ze erg zeldzaam is. Zelfs wanneer men in het vroegere verspreidingsgebied nog enkele overblijvende populaties zou ontdekken, is het waarschijnlijk dat het

aantal overlevende zich voortplantende specimens extreem laag is (misschien minder dan een honderdtal specimens). We hebben dus te maken met een soort waarvan de uitroeiing erg waarschijnlijk is omdat haar genetische verarming zeker al onomkeerbaar is. Vanuit ecologisch oogpunt bekeken is de uitzonderlijke zeldzaamheid van de soort zeker te wijten aan de fragmentarisering van haar favoriete leefomgeving en vooral aan de daling van de beschikbaarheid van bloemen (vlinderbloemigen en distels). Ten slotte tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort zeer ernstig blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index HHR, "very high climate change risk").

Bombus distinguendus

Bombus (Subterraneobombus) distinguendus Morawitz, 1869

FR: Le bourdon distingué; NL: Gele hommelmel; DE: Deichhummel

Europese rode lijst: **VU**; Belgische rode lijst: **RE**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 30. Vrouwtje gele hommelmel. Helaas is deze soort uit de regio verdwenen. Foto: Pierre Rasmont (West-Siberië).

Beschrijving. De gele hommelmel is een gemakkelijk te herkennen soort. Ze heeft een hoofdzakelijk bruingele beharing, fluweelachtig, met tussen de vleugels een zwarte band. De naam “distinguendus” komt van het erg propere en gladde uitzicht van haar vacht. Alleen specimen met een beschadigde vacht zouden met andere soorten verward kunnen worden. In dat geval moet gebruikt gemaakt worden van morfologische kenmerken (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

Verspreiding. De gele hommelmel is een wijdverspreide soort die voorkomt van Schotland in het oosten tot Alaska in het westen en van de Karpaten in het zuiden tot voorbij de noordpoolcirkel in het noorden. De soort kwam in België en het noorden van Frankrijk zo'n beetje overal voor zonder echter ergens talrijk geweest te zijn. Bij de recentste gegevens valt op dat ze in 1953 in Beersel (in de voorsteden van Brussel),

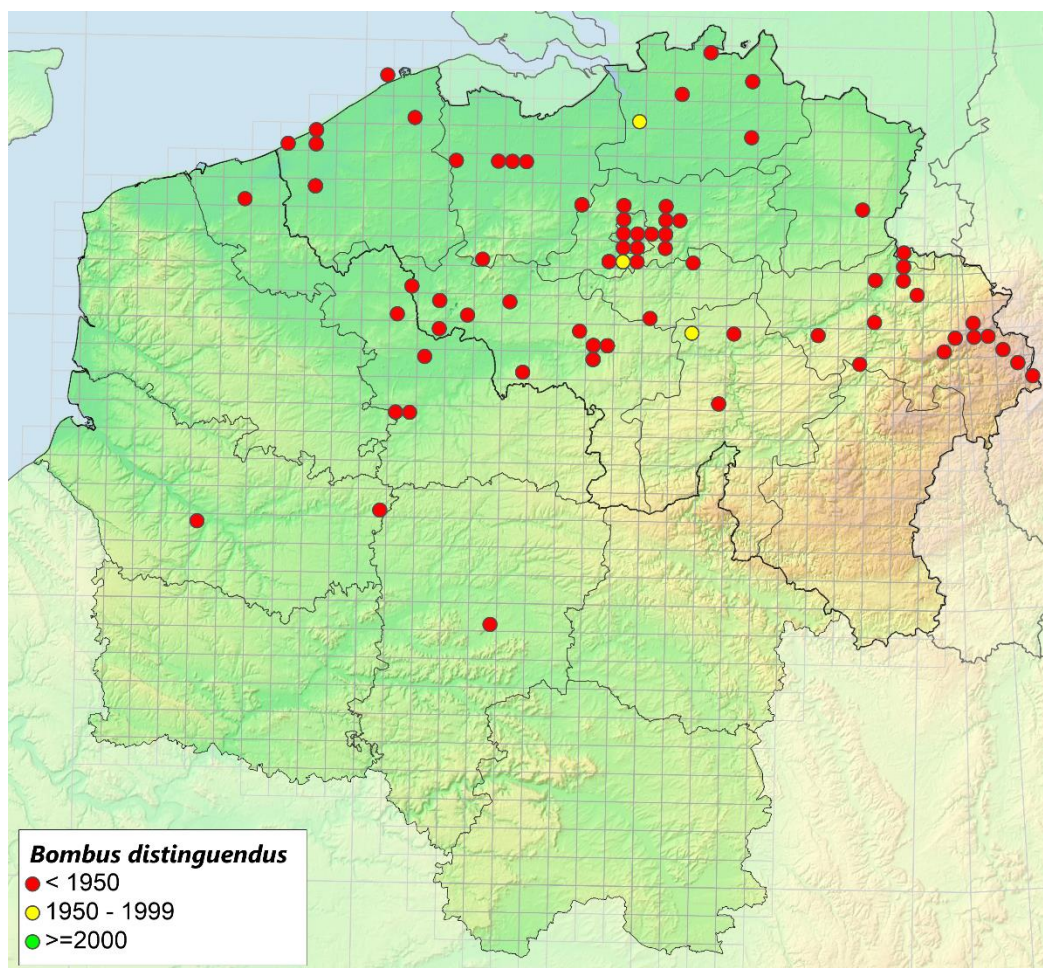
in 1971 in de voorsteden van Antwerpen en in 1976 in de voorsteden van Gembloux werd waargenomen. Het is niet uitgesloten dat het algemeen populaire gebruik van de konijnenkweek die toen in het gebied algemeen was, samen met de daarmee verbonden teelt van inkarnaatklaver een rol heeft kunnen spelen in deze verspreiding (Rasmont pers. comm.).

Ecologie. In het grootste deel van haar wereldwijde verspreidingsgebied lijkt de gele hommelmel niet aan bijzondere biotopen gebonden te zijn. Ze wordt zonder onderscheid aangetroffen op grasvelden, open plekken, in niet al te dichte bossen en in voorstedelijke gebieden.

Inquinisme. We beschikken niet over informatie over parasitaire relaties van deze soort.

Plantenvoorkeur. We beschikken slechts over weinig informatie over de plantenvoorkeur van de gele hommelmel in ons onderzoeksgebied, behalve dan dat de mannetjes bij voorkeur op distels (Cardueae) naar voedsel zoeken. Het is duidelijk dat de koninginnen en werksters buiten het onderzoeksgebied een erg sterke voorkeur hebben voor vlinderbloemigen en vooral voor klaver (*Trifolium* spp.), terwijl de mannetjes bijna altijd distels verkiezen.

Statusbeoordeling. Van de 726 geobserveerde specimen gaan de drie laatste waarnemingen terug tot de jaren 50 en 70.



Afbeelding 31. Kaart met waarnemingen van de gele hommels - *Bombus distinguendus* (726 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

De soort wordt in de Belgische rode lijst hommels (Drossart et al., 2019) als plaatselijk uitgestorven beschouwd (RE). Bovendien wordt de gele hommels op Europese schaal (Nieto et al., 2014) als kwetsbaar (VU) aanzien. Ze is in vele landen verdwenen maar blijft talrijk in bepaalde streken in Centraal-Europa of in Oost-Europa en momenteel is het risico van algehele uitroeiing niet kritisch. Rasmont et al. (2015) tonen aan dat de soort vanaf 2100 erg sterk blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index HHR, "very

high climate change risk"). De meest directe bedreigingen van deze soort lijken vooral in verband te staan met de beschikbaarheid van bloemen in landbouwomgeving en met de structuur van het landschap, meer nog dan met de klimaatwijziging.

Bombus hortorum

Bombus (Megabombus) hortorum (L., 1761)

FR: Le bourdon des jardins; NL: Tuinhommel; DE: Gartenhummel
Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **LC**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 32. Vrouwetje tuinhommel.
Photo: Johan Raes.

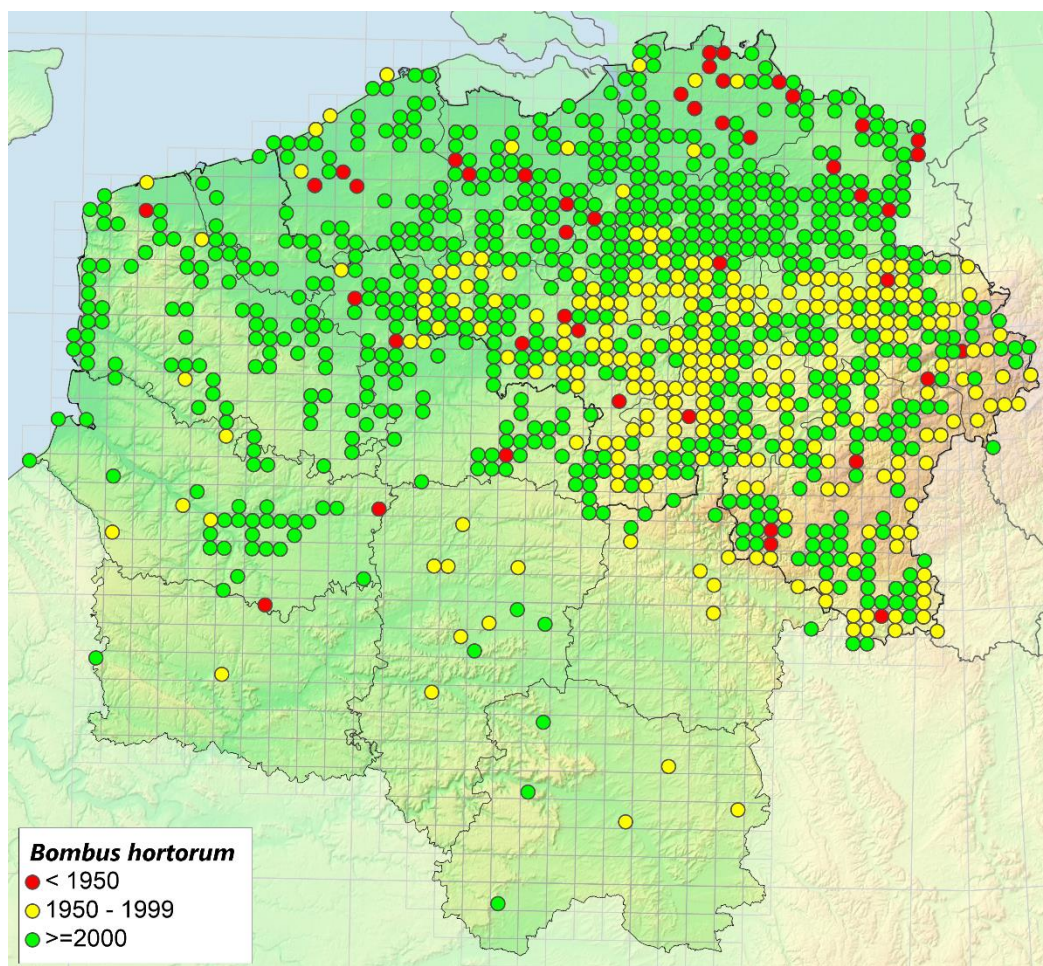
Beschrijving. Vanuit morfologisch standpunt wordt de tuinhommel gekenmerkt door een zeer lange tong en een erg langwerpige kop. Haar kleuren zijn zwart als basiskleur met een gele band aan de kraag, een gele band aan de haarband achteraan op het borststuk; tergiet 1 en het onderste deel van tergiet 2 zijn geel behaard en tergiet 4 en 5 (6 bij het mannetje) hebben een witte beharing. Deze hommel heeft dezelfde kleuren als de grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*) maar wordt daarvan onderscheiden door onderzoek van morfologische criteria en door de beoordeling van de gelijkmatigheid van de beharing (zie Rasmont & Terzo, 2017). Verwisselingen komen vaak voor. Anderzijds bestaat er ook nog een gepigmenteerde vorm (*nigricans* Schmiedeknecht) wier beharing sterk gemengd is met zwart op plaatsen die normaal gezien geel zijn. Dat geeft deze hommel een erg donker uitzicht, met een wit uiteinde van het achterlijf.

Verspreiding. De tuinhommel komt overal in het onderzoeksgebied voor en is één van de meest talrijke soorten. Toch kan deze abundantie van het ene jaar tot het andere fluctueren en wordt deze hommel in sommige jaar maar erg weinig waargenomen.

Ecologie. Van de tuinhommel is geweten dat ze vooral in een bosachtige omgeving leeft. Men vindt ze onder het bladerdak van bossen en op open plekken en aan bosranden.

Inquilinisme. De soort waarmee de tuinhommel parasitaire relaties onderhoudt is meestal de lichte koekoekshommel (*Bombus barbutellus*).

Plantenvoorkeur. In onze streken zijn de favoriete bloemen van de koninginnen van de tuinhommel dovenetel (*Lamium* spp.), rode klaver (*Trifolium pratense*), gewone smeerwortel (*Symphytum officinale*), kamperfoelie (*Lonicera* sp.) en vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*). De werksters zoeken vaak ook voedsel op slangenkruid (*Echium vulgare*). De mannetjes bevliesen rode klaver maar ook wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*), reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) en distels (Cardueae). Ondanks deze toch duidelijke voorkeur is de tuinhommel toch een opportunist: ze bezoekt bijna alle beschikbare bloemen op voorwaarde dat ze een lange bloemkroon hebben die goed aan haar bijzondere morfologie aangepast is.



Afbeelding 33. Kaart met waarnemingen van de tuinhommel - *Bombus hortorum* (11 183 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Statusbeoordeling. Het totale aantal specimens van deze soort is met 11 183 redelijk hoog, nl. 5,66% van alle verzamelde specimens van hommels uit het onderzoeksgebied. Toch zijn de populaties merklijk achteruitgegaan omdat deze soort vóór 1950 9,32% van alle specimens vertegenwoordigde en nu nog maar goed is voor 4% daarvan (na 2000). Deze opmerkelijke achteruitgang van de abundantie verklaart waarom deze soort in de Belgische rode lijst bijen (Drossart et al., 2019) als niet bedreigd (NT)

beschouwd wordt. Op Europese schaal wordt de soort beschouwd als niet bedreigd (LC, Nieto et al., 2014). En ten slotte tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort vanaf 2100 sterk blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index HR, "high climate change risk").

Bombus humilis

Bombus (Thoracobombus) humilis Illiger, 1806

FR: Le bourdon variable; NL: Heidehommel; DE: Veränderliche Hummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **CR**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 34. Vrouwtje heidehommel van de vorm *humilis*. Foto: Sarah Vray.

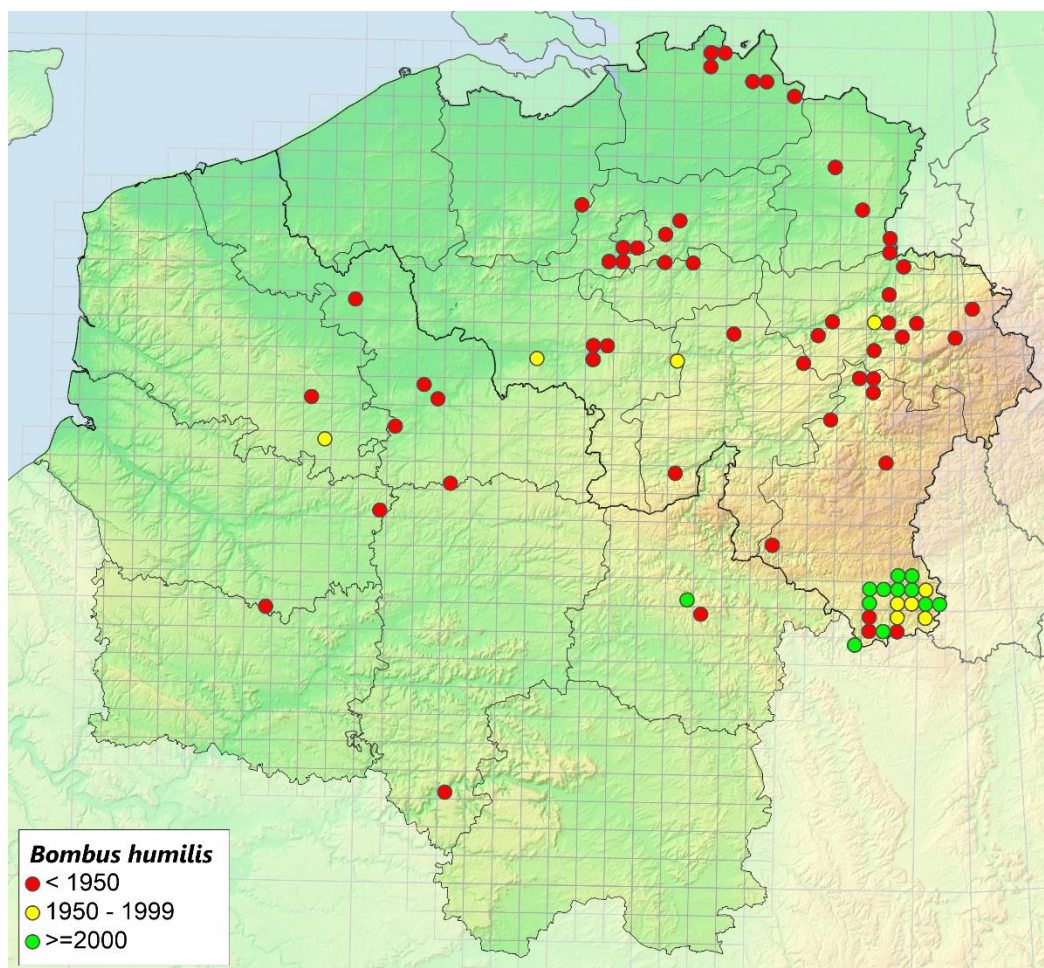
Beschrijving. De kleuring van de heidehommel is erg gevarieerd. De in ons onderzoeksgebied het meest voorkomende vormen zijn: (1) de vorm *staudingerioides* (Reinig) met een bijna volledig bruine of bruinige beharing met zwarte toefjes op tergiet 6 (7 bij het mannetje) en gemengd met een bruine beharing en met minstens enkele zwarte haren vooraan op het borststuk; (2) de vorm *tristis* (Seidl) met een overwegend zwarte beharing met rode tergieten 4 en 5 en tergiet 6 (7 bij het mannetje) met zwarte toefjes; (3) de vorm *humilis* (Panzer = vorm *notomelas*) met een bijna volledig grijze beharing met een grote zwarte vlek in het midden van het borststuk en tergiet 6 (7 bij het mannetje) met zwarte toefjes. Bij alle vormen treft men op tergiet 2 vele koffie-met-melk-bruingemengde haren aan. Het gelijktijdig voorkomen van deze beharing en van zwarte toeven op tergiet 6 (7 bij het mannetje) is erg typisch voor de soort in ons onderzoeksgebied.

Verspreiding. De heidehommel is bijzonder wijdverspreid. We treffen ze

aan vanaf het westen van het Iberische schiereiland en de Britse eilanden tot het uiterste oosten van Siberië en vanaf het zuiden van het Iberische, Italiaanse en Balkanschiereiland tot het noorden, omstreeks de 60ste breedtegraad. In het onderzoeksgebied was de soort erg verspreid in grote delen aanwezig, maar vermeed ze in aanzienlijke mate alle maritieme gebieden. Haast in alle staten waar de soort in het begin van de XXste eeuw werd waargenomen, werd vastgesteld dat haar populaties uitdoven. De heidehommel komt momenteel enkel nog in Belgisch Lotharingen en in het departement Ardennes voor. In de rest van de regio Grand Est lijkt ze ook talrijk te zijn in de Vogezen, de Elzas en in de Lorraine. In juni 2019 (buiten de onderzoeksperiode van deze atlas, dus niet weergegeven op kaart 35) werd in de Aisne een populatie van meerdere koninginnen van heidehommels aangetroffen op het militaire kamp van het domein van Sissonne. Dit is de enige recente melding van de soort in Hauts-de-France.

Ecologie. De heidehommel blijkt een bijzonder voorkeur te hebben voor arm en droog grasland, doorspekt met struiken of kleine bomen. Verder leek de soort de voorkeur te geven aan kalkminnende vegetatie.

Inquilinisme. De soort staat erom bekend om onderdak te bieden aan de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*). Ze kan ook gemengde kolonies vormen met de zandhommel (*Bombus veteranus*) en de boshommel (*Bombus sylvarum*).



Afbeelding 35. Kaart met waarnemingen van de heidehommel - *Bombus humilis* (956 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Plantenvoorkeur. We beschikken slechts over weinig gegevens over de plantenvoorkeur van deze soort in het onderzoeksgebied. Toch noteren we een bepaalde voorkeur voor klaver (bijv.: *Trifolium pratense*) en slangenkruid (*Echium vulgare*). Op grotere schaal vermeldt Rasmont (1988) een duidelijke voorkeur van deze soort voor planten uit de lipbloemfamilie.

Statusbeoordeling. Met 956 specimens telt de heidehommel 0,48% van het totale aantal hommelspecimens uit het gebied. Vóór 1950 was dat nog 1,46% van het totale aantal specimens

terwijl dat vanaf 2000 nog maar 0,07% was. Dit geldt ook voor haar verspreidingsgebied. Onder de gevaren die deze soort bedreigen tellen we onangepaste onkruidverdelgingspraktijken en de verdwijning van haar habitat. De heidehommel wordt volgens de Belgische rode lijst van bijen als bedreigd (CR) beschouwd en op continentale schaal als niet bedreigd (LC - Nieto et al., 2014). Verder tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort vanaf 2100 bijzonder sterk zal blootgesteld worden aan klimaatrisico's (index HHR, "very high climate change risk").

Bombus hypnorum

Bombus (Pyrobombus) hypnorum (L., 1758)

FR: Le bourdon des arbres; NL: Boomhommel; DE: Baumhummel
Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **LC**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 36. Vrouwthe boomhommel.
Photo: Pierre Rasmont.

Beschrijving. De boomhommel heeft een erg typisch voorkomen met een zwarte vacht als basis, de bovenkant van het borststuk met bruine beharing die min of meer met zwart doorspekt is en de tergieten 4 en 5 (6 bij het mannetje) met witte beharing. Bij het mannetje is tergiet 1 meestal met bruine haren bedekt. Dit is zo voor de ondersoort *ericetorum* (Panzer), de enige soort die in ons onderzoeksgebied voorkomt.

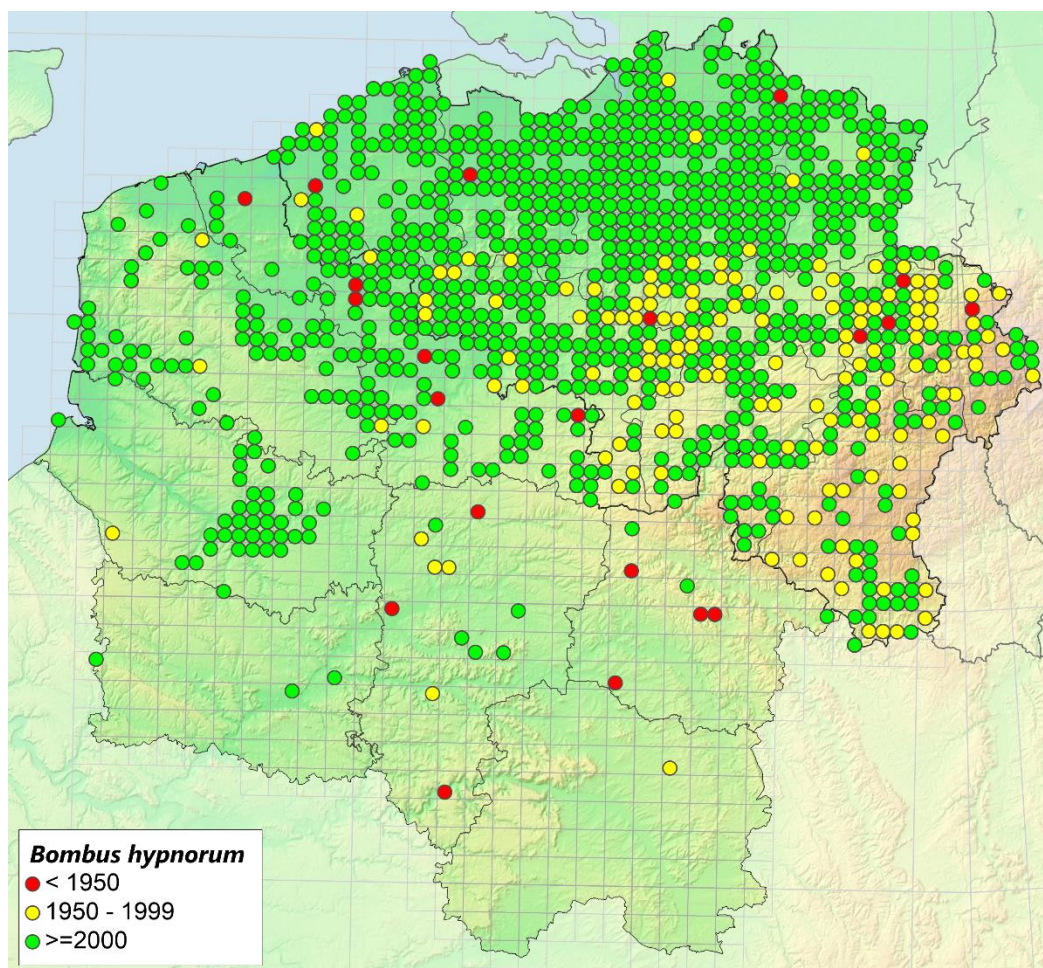
Verspreiding. De boomhommel komt overal in het onderzoeksgebied voor. Algemeen wordt ze aangetroffen van IJsland in het westen tot in Japan in het oosten. In het zuiden begint haar verspreidingsgebied in het Balkangebergte en de Pyreneeën en gaat het verder naar het noorden tot aan de poolcirkel. Haar aanwezigheid langs de westkust van Frankrijk, op de Britse eilanden en op IJsland is nog nieuw. Ze kwam in de jaren 2000 op de Britse eilanden aan en heeft het hele gebied

snel gekolonialiseerd. Daarna is ze in IJsland beland waar ze zich net zo snel verspreid heeft. Het lijkt er dus op dat deze soort (in elk geval toch de ondersoort *ericetorum*) een groot expansievermogen heeft. Deze snelle expansie gaat waarschijnlijk samen met de progressieve groei van voorstedelijke gebieden waarvoor deze hommelen een voorkeur heeft. In het onderzoeksgebied is de boomhommel wijdverspreid.

Ecologie. Deze hommelensoort lijkt een bijzondere voorkeur te hebben voor bossen of voor verstedelijkte gebieden. De nestbouw van deze soort is bijzonder. Zij is namelijk één van de weinige soorten die systematisch haar nest maakt in boomholtes (holle bomen bijvoorbeeld). Ze kan echter ook een onderkomen zoeken in artificiële holtes, bijvoorbeeld in kruipkelders, dakstoelen, ... Bovendien maakt ze gebruik van nestkasten voor vogels die ze voor eigen doeleinden gebruikt.

Inquilinisme. De soort heeft meestal de boomkoekoekshommel (*Bombus norvegicus*) als gastheer.

Plantenvoorkeur. De boomhommel heeft geen specifieke voorkeur. De meeste waarnemingen van voedsel zoekende koninginnen, werksters en mannetjes waren op bramen (*Rubus* spp.) en frambozen (*Rubus idaeus*). Ze komen ook veelvuldig voor op gewone smeerwortel (*Symphytum officinale*) en verschillende soorten bessenstruiken (*Ribes* spp.). Verder lijkt de soort eerder



Afbeelding 37. Kaart met waarnemingen van de boomhommel - *Bombus hypnorum* (10 228 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

opportunistisch te zijn al kiest ze over het algemeen bloemen met een korte bloemkroon.

Statusbeoordeling. Met 10 228 specimens maakt deze soort 5,18 % van alle specimens van hommels in het onderzoeksgebied uit. Terwijl ze vóór 1950 goed was voor slechts 1,96 % van het totale aantal specimens, liep dat vanaf 2000 op tot 7,24% wat dus bijna een verviervoudiging van haar relatieve abundantie is. Dit heeft te maken met haar voorkeur voor verstedelijkte

gebieden die immers ook een sterke uitbreiding kennen. De boomhommel lijkt momenteel niet bedreigd te zijn en wordt in de Belgische rode lijst van bijen (Drossart et al., 2019) en ook op internationale schaal (Nieto et. Al., 2014) als niet bedreigd (LC) beoordeeld. Anderzijds tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort vanaf 2100 sterk blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index HR, "high climate change risk").

Bombus jonellus

Bombus (Pyrobombus) jonellus (Kirby, 1802)

FR: Le bourdon des landes; NL: Veenhommel ; DE: Heidehummel
Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **VU**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 38. Mannetje veenhommel.
Foto: Fanny Schoeters.

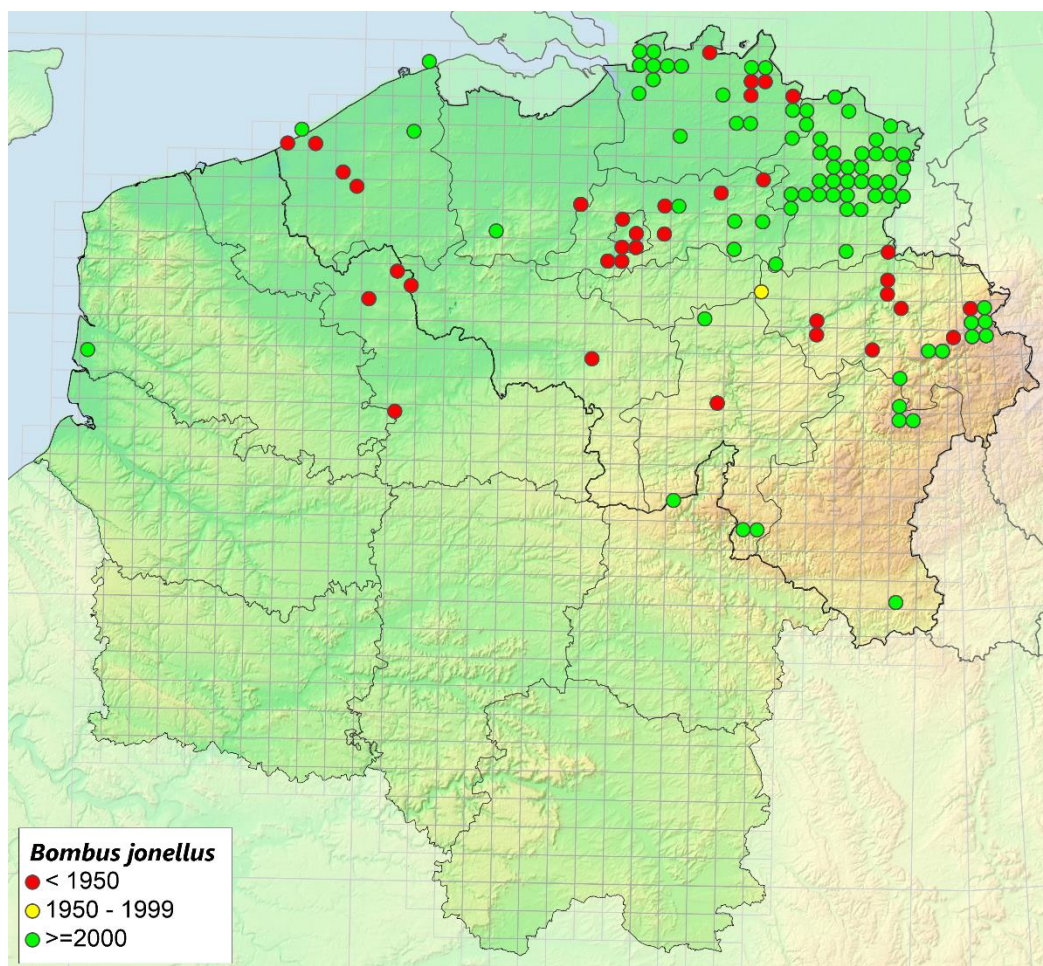
Beschrijving. De veenhommel lijkt door zijn kleuring erg op de tuinhommel (*Bombus hortorum*). Terwijl de tuinhommel echter een erg lange tong en een langwerpige kop heeft, heeft de veenhommel een middelmatig lange tong en een kortere kop. We onderscheiden nog de ondersoort *jonellus* (Kirby) die ter hoogte van de korfjes een rosse beharing heeft en verder nog de ondersoort *martes* Gerstecker die zwart behaarde korfjes heeft. Deze laatste komt meer voor in het oosten van het onderzoeksgebied, in de Ardennen dus.

Verspreiding. De algemene verspreiding van deze soort is zeer wijd en circumboraal. We treffen ze aan in IJsland in het westen tot in Siberië en Alaska en het oosten van Canada. In het onderzoeksgebied komt ze zo goed als overal voor maar ze is erg zeldzaam in het westen en het zuiden van het gebied terwijl ze veel meer voorkomt in de Kempen (provincies Antwerpen en Limburg) en de Ardennen (provincies Luxemburg en Luik. Buiten deze gebieden komt de soort in erg kleine

aantallen voor op geïsoleerde plaatsen die tot aan het Kanaal kunnen reiken.

Ecologie. Het wereldwijd belangrijkste verspreidingsgebied van de veenhommel zijn de boreale bossen (taiga) die over het algemeen een ondergroei van heide hebben. In het onderzoeksgebied vindt ze haar favoriete leefomgeving in de Atlantische heidegebieden. We merken op dat ze in dergelijke omgevingen alleen voorkomt wanneer meerdere soorten heide samen aanwezig zijn (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Erica tetralix*...). Dit omvat niet alleen randgebieden van alkalische veengebieden maar ook kalkhoudende veengebieden. Langs de kusten van Pas-de-Calais (Rey, 2019) en in Vlaanderen kan de veenhommel ook aangetroffen worden in alkalische veengebieden en moerassen waar geen heide voorkomt. Deze habitats stemmen meer overeen met die die deze soort in het Verenigde Koninkrijk (Falk & Lewington, 2015; Else & Edwards, 2018), in het westen van Frankrijk (Mahé, 2015; Saguot & Mouquet, 2016) of in Zeeland (Nederland) inneemt. In vergelijking met de meeste hommels heeft de veenhommel een atypische fenologie met een erg korte en bivoltiene cyclus. De koninginnen verlaten hun winterschuilplaats erg vroeg in de lente en stichten hun kolonie erg snel. Deze kolonies brengen vanaf de maand mei jonge koninginnen en mannetjes voort. Daaruit ontstaat een tweede generatie die in de maand augustus op haar beurt jonge koninginnen en mannetjes produceert.

Inquinisme. Met betrekking tot de parasitaire relaties van deze soort beschikken we niet over betrouwbare gegevens voor het onderzoeksgebied.



Afbeelding 39. Kaart met waarnemingen van de veenhommel - *Bombus jonellus* (1 096 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Plantenvoorkeur. De bloemen waarop deze hommels bij voorkeur nectar verzamelt zijn bosbes (*Vaccinium myrtillus*), struikheide (*Calluna vulgaris*) en gewone dopheide (*Erica tetralix*), maar ook wilgen (*Salix* spp.), sporkehout (*Frangula alnus*) en paardenbloemen (*Taraxacum* spp.).

Statusbeoordeling. In het onderzoeksgebied kennen we 1096 specimens, ofwel 0,55 % van het totale aantal specimens hommels. Zoals erg duidelijk blijkt, vormde deze soort vóór 1950 0,5% van het totale aantal specimens en kende ze daarna een uitgesproken achteruitgang tussen 1950. En 2000 toen ze nog maar 0,09% van de onderzochte specimens omvatte.

Deze tendens lijkt zich hersteld te hebben want de veenhommel is vanaf 2000 goed voor 0,74% van het totale aantal hommels in het gebied. De sterke schommelingen van de abundantie van deze soort verklaren waarom ze in de Belgische rode lijst bijen (Drossart et al., 2019) als kwetsbaar (VU) wordt beoordeeld. Op Europese schaal wordt de soort als niet bedreigd beschouwd (LC - Nieto et al., 2014). Rasmont et al. (2015) tonen aan dat de soort sterk blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index HR, "high climate change risk") wat verklaard wordt door de grote gevoeligheid van de soort voor thermische schokken (Zambra et al., submitted).

Bombus lapidarius

Bombus (Melanobombus) lapidarius (L., 1758)

FR: Le Bourdon des pierres; NL: Steenhommel; DE: Steinhummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **LC**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 40. Vrouwkje steenhommel.
Foto: Daan Drukker.

Beschrijving. De steenhommel heeft een zwarte beharing en een achterlijf met een rood uiteinde. Mannetjes hebben over het algemeen een gele kop en min of meer brede banden over het borststuk. Deze soort is meestal gemakkelijk te identificeren. Alleen bij de vrouwtjes moet men oppassen wegen de gelijkenis met andere zwarte hommels met een rood achterste zoals de waddenhommel (*B. cullumanus*), de grashommel (*B. ruderarius*) en de late hommel (*B. soroensis*) die algemeen voorkomen. Dat geldt overigens ook voor lichtgekleurde mannetjes die verward kunnen worden met de donkerste mannetjes van de weidehommel (*B. pratorum*). Nader onderzoek van morfologische kenmerken is nodig (zie de sleutel van Rasmont & Terzo 2017) om zich ervan te vergewissen dat het inderdaad om een steenhommel gaat.

Verspreiding. De steenhommel heeft een verspreidingsgebied dat gaat van het Iberische schiereiland en de Britse eilanden in het westen tot in Rusland in het oosten, zonder de Oeral te bereiken,

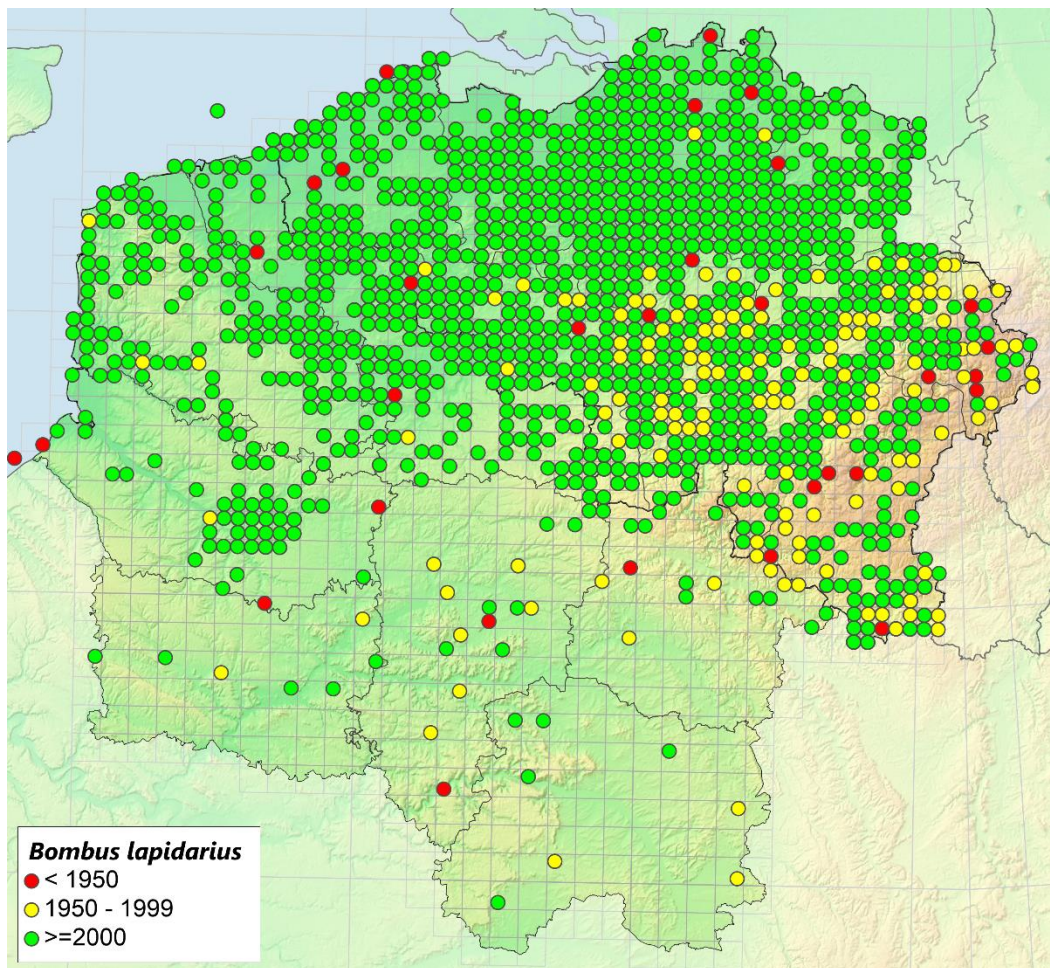
en in het zuiden van het Marokkaanse Atlasgebergte tot aan de poolcirkel ten noorden van Fennoscandiavië. In het onderzoeksgebied is deze soort wijd verspreid maar haar abundantie kan van jaar tot jaar sterk verschillen.

Ecologie. In het onderzoeksgebied komt de steenhommel in alle soorten leefomgevingen voor.

Inquilinisme. De gewoonlijke parasitaire soort is de rode koekoekshommel (*Bombus rupestris*), die echter duidelijk minder voorkomt.

Plantenvoorkeur. Wat haar plantenvoorkeur betreft is deze soort bijzonder veelzijdig. Toch konden we opmerken dat koninginnen liever voedsel zoeken op koolzaad (*Brassica napus*), centaurie (*Centaurea* spp.), rolklaver (*Lotus* spp.), distels (Cardueae) en paardenbloem (*Taraxacum* spp). Werksters verkiezen centaurie, distels, rolklaver en weideklaver (*Trifolium* spp.). De geliefkoosde bloemen van de mannelijke hommels zijn vooral centaurie en andere distelsoorten.

Statusbeoordeling. Met 38 092 waargenomen specimens is de steenhommel de tweede meest voorkomende hommel in het onderzoeksgebied, goed voor 19,38% van het totale aantal specimens. Toch valt op dat de soort vóór 1950 « slechts » 15,78% van het totale aantal telde. Vanaf 2000 gaat dat opnieuw naar 23,24 % van het totale aantal geregistreerde hommels. Daarmee neemt de steenhommel momenteel dus wat abundantie betreft de tweede plaats in, na de akkerhommel (*B. pascuorum*). De sterke positie van deze soort heeft



Afbeelding 41. Kaart met waarnemingen van de steenhommel - *Bombus lapidarius* (38 092 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

wellicht onder andere te maken met het vermogen om haar bloemenvoorkeur aan te passen zoals Roger et al. (2017) voor de periode tijdens de vorige eeuw vaststelden. De steenhommel lijkt momenteel niet bedreigd te zijn en wordt op Belgische schaal (Drossart et al., 2019) en op continentale schaal (Nieto et al., 2014) als niet bedreigd (LC) beschouwd. Toch tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort vanaf 2100 erg sterk blootgesteld worden aan klimaatrisico's (index HHR, "very high climate change risk").



Afbeelding 42. Mannetje steenhommel.
Foto: Johan Raes.

Bombus lucorum

Bombus (Bombus) lucorum (L., 1761)

FR: Le bourdon des forêts; NL: Veldhommel; DE: Helle Erdhummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **NT**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 43. Mannetje veldhommel.

Foto: Patrick Geerts.

Beschrijving. De beharing van de veldhommel volgt het typische model van de ondersoort *Bombus sensu stricto*, d.w.z. een zwarte basiskleur met een brede gele kraag en wit op het 2de tergiet en op de tergieten 4-5. Bij de mannetjes is de kleuring veel meer variabel. Deze hommel heeft op de kop altijd een overwegend gele beharing die min of meer met zwart doorspekt kan zijn. Op het borststuk bevindt zich een gele beharing met een brede zwarte band tussen de vleugels. Bovenaan op het borststuk hebben de haartjes een grijze punt, wat voor een grijzig voorkomen zorgt (bijzonder kenmerkende eigenschap). De beharing van het achterlijf is op de 2 eerste tergieten geel en op de tergieten 4 tot 6 wit. De mannetjes van deze soort zijn gemakkelijk te herkennen. De koninginnen en de werksters kunnen echter onmogelijk te onderscheiden zijn van die van de aardhommel (*B. terrestris*), de wilgenhommel (*B. cryptarum*) en de grote veldhommel (*B. magnus*). Onderzoek van de morfologische eigenschappen (zie de

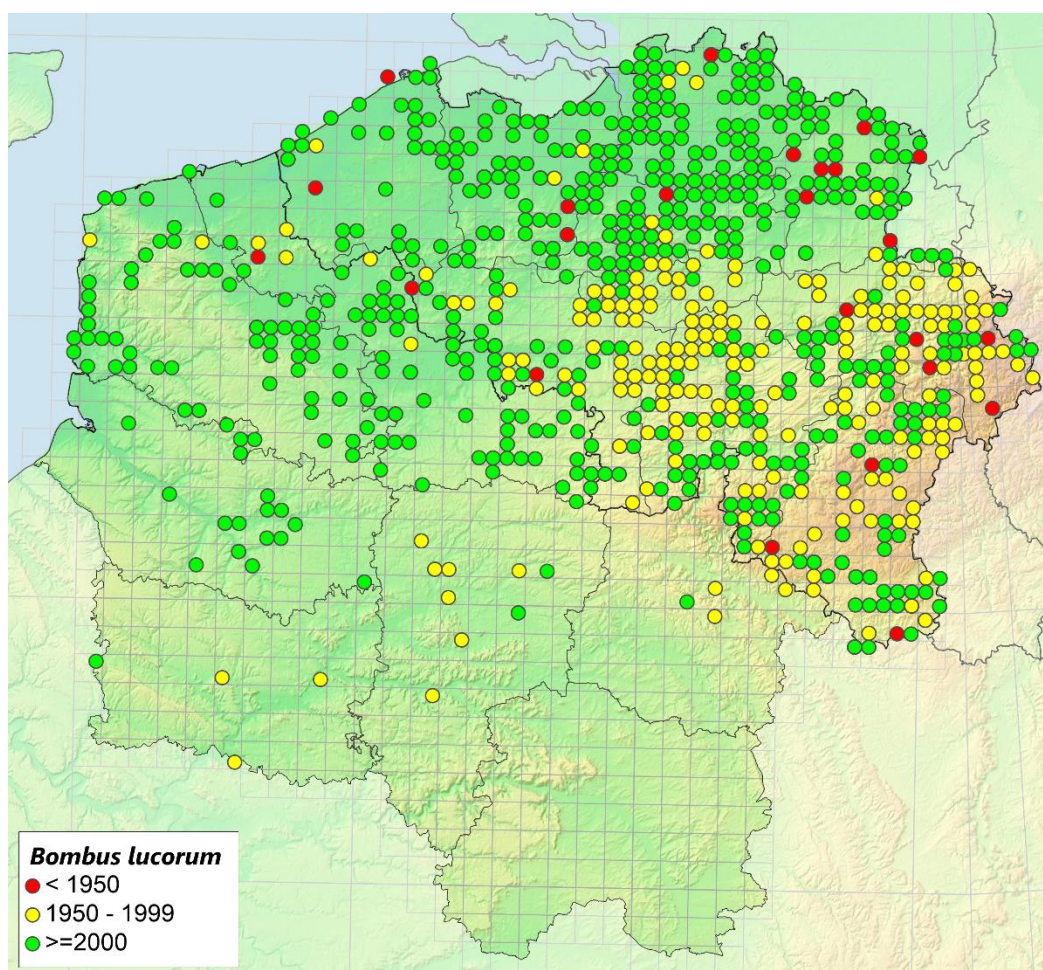
sleutel van Rasmont et Terzo, 2017) is dan nodig en voor de identificatie van werksters is veel ervaring vereist. En zelfs dan is het risico op vergissingen niet uit te sluiten.

Verspreiding. De veldhommel is algemeen verspreid in het westen vanaf IJsland tot Oost-Siberië in het oosten. In het zuiden treft men ze aan vanaf het noorden van Iran en in het noorden tot voorbij de poolcirkel. In het onderzoeksgebied is de veldhommel wijdverspreid.

Ecologie. De veldhommel wordt bijna overal aangetroffen. Toch toont ze een duidelijke voorkeur voor een beboste omgeving of voor bosranden.

Inquilinisme. De veldhommel onderhoudt vaak een parasitaire relatie met de tweekleurige koekoekshommel (*B. bohemicus*). En bovendien doodt de aardhommel (*B. terrestris*) vaak de koningin van de veldhommel om haar plaats in een nog maar net gestichte kolonie in te nemen.

Plantenvoorkeur. De planten waarop deze soort nectar verzamelt zijn erg divers. De koninginnen zoeken graag voedsel op koolzaad (*Brassica napus*), smeerwortel (*Symphytum officinale*), verschillende soorten blauwe bes (*Vaccinium* spp.), hondsdrif (*Glechoma hederaceae*), pontische rododendron (*Rhododendron ponticum*) en op bessen (*Ribes* spp.). Mannetjes treft men in overvloed aan op struikheide, centaurie, wilde marjolein (*Origanum vulgare*), braam (*Rubus* spp.), wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*), koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*) en op distels (Cardueae). Ze hebben een erg



Afbeelding 44. Kaart met waarnemingen van de veldhommel - *Bombus lucorum* (6 395 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

gevarieerde bloemenkeuze en zijn zo goed als opportunistisch.

Statusbeoordeling. In het onderzoeksgebied tellen we 6 395 geobserveerde specimens, ofwel 3,24% van het totale aantal hommels. Toch stemde dit vóór 1950 maar overeen met 1% van het totale aantal specimens (dat zou kunnen komen doordat het moeilijk was om het oude materiaal te identificeren). Treffend is dat de soort tussen 1950 en 2000 erg talrijk voorkwam (9,42% van het totale aantal hommels) en vanaf 2000 nog maar goed was voor 2,48% van het totale aantal specimens. De relatieve abundantie

ging dus met een factor 4 achteruit. Volgens de ervaring van de laatste auteur (P. Rasmont) was de soort in de jaren 1980 in alle staten in groten getale aanwezig, en is ze vanaf 2000 in de minderheid en lijkt ze door de aardhommel (*Bombus terrestris*) vervangen te zijn. De veldhommel wordt in België als gevoelig (NT) (Drossart et al., 2019) en op Europese schaal als niet bedreigd (LC) beschouwd (Nieto et al., 2014). Rasmont et al. (2015) tonen aan dat de soort ernstig blootgesteld wordt aan klimaatrisico's (index HR, "high climate change risk").

Bombus magnus

Bombus (Bombus) magnus Vogt, 1909

FR: Le bourdon large-collier; NL: Grote veldhommel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **EN**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 45. Vrouwje grote veldhommel.
Foto: Pierre Rasmont.

Beschrijving. Ook grote veldhommel heeft de typische kleuring van de ondersoort *Bombus sensu stricto*, met zwart als basiskleur, een brede gele kraag en wit op tergiet 2 en tergieten 4-5. Bij deze soort zijn de koninginnen echter gemakkelijker te herkennen omdat ze een bijzonder brede band hebben die zeer laag naar beneden reikt tot op de zijkanten van het borststuk. Het achterste van het achterlijf is echter niet wit zoals bij de veldhommel (*Bombus lucorum*) en de wilgenhommel (*Bombus cryptarum*), maar heeft een lichte bruin-roze tint (bekijken met andere specimens als vergelijkingspunt). De mannetjes lijken erg op die van de veldhommel, maar ze hebben minder gele beharing op de kop. Ingeval van twijfel moeten de morfologische criteria (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) onderzocht worden. De werksters kunnen, net zoals die van de ondersoort *Bombus sensu stricto*, meestal niet gedetermineerd worden en alleen de meest typische werksters kunnen onderscheiden worden.

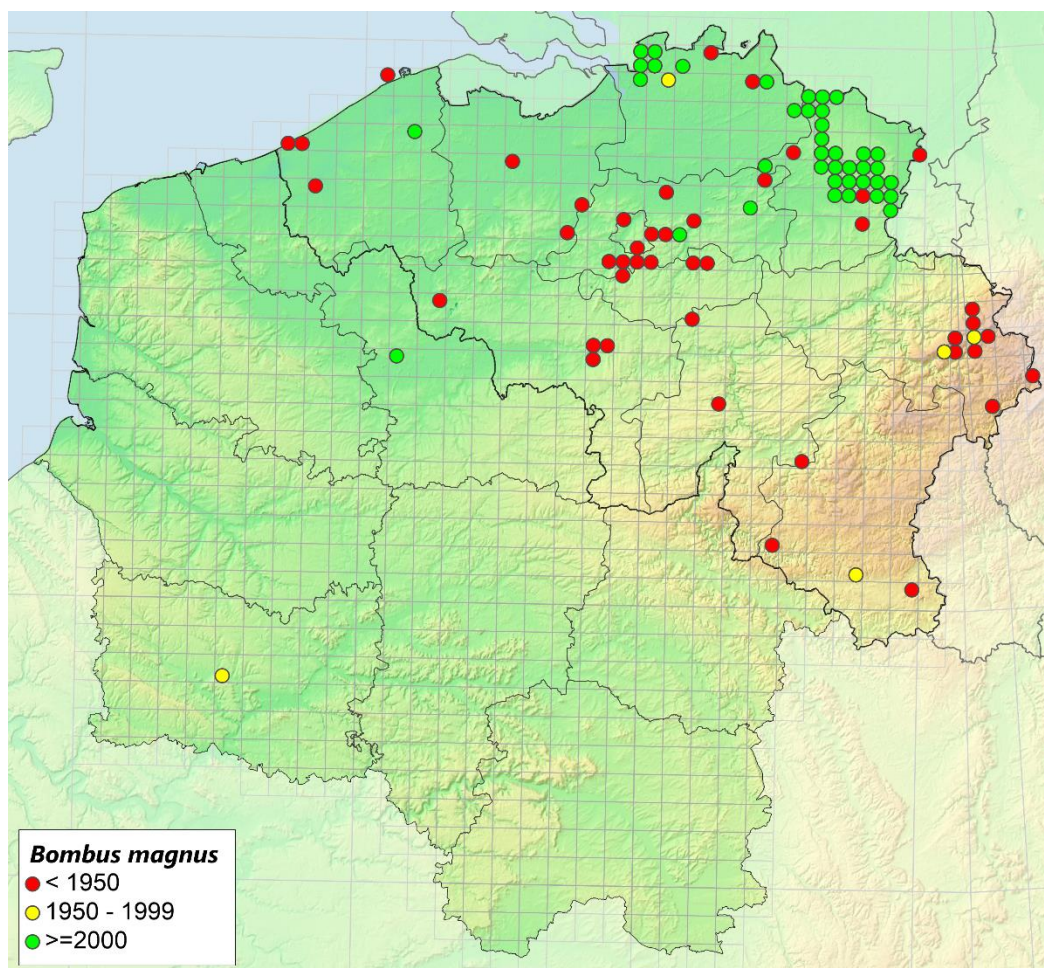
Verspreiding. De grote veldhommel is algemeen verspreid van in het noorden

van het Iberische schiereiland tot aan de poolcirkel in het noorden en in het westen van de Britse eilanden (Ierland) tot voorbij de lengtegraad van Moskou in het oosten, in Rusland dus. Ze komt niet voor op het Italiaanse en het Balkanschiereiland en ook niet in de Kaukasus en leeft niet aan de andere kant van de Oeral. Op regionaal vlak doet haar verspreiding denken aan die van de veenhommel en is ze strikt gebonden aan heidegebieden. De soort werd inderdaad een beetje overal in België aangetroffen en er is slechts één gegeven van een waarneming van vóór 2000 in Noord-Frankrijk. Momenteel vindt men ze enkel nog in de heidegebieden van de Kempen (Antwerpen, Limburg). Ook in het westen van België en het noorden van Frankrijk waren er enkele geïsoleerde waarnemingen waar ze echter uitzonderlijk zeldzaam lijkt te zijn.

Ecologie. Deze soort is over het hele verspreidingsgebied gebonden aan Atlantische heide. In de praktijk houdt ze zich enkel op in heidegebieden met meerdere soorten van de heidefamilie waaraan ze nog meer gebonden is dan de veenhommel (*Bombus jonellus*).

Inquilinisme. Over de parasitaire relaties van deze soort is weinig bekend.

Plantenvoorkeur. Tot de voor voedselvoorziening bezochte planten behoren wat de koninginnen betreft struikheide (*Calluna vulgaris*), pontische rododendron (*Rhododendron ponticum*) en bosbes (*Vaccinium myrtillus*). De werkster bevliegen vooral gewone dopheide (*Erica tetralix*), bosbes en brem (*Cytisus scoparius*). En de mannetjes ten slotte hebben een uitgesproken voorkeur voor struikheide en gewone dopheide.



Afbeelding 46. Kaart met waarnemingen van de grote veldhommel - *Bombus magnus* (1 092 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

We kunnen vaststellen dat de grote veldhommel zich goed heeft aangepast aan de pontische rododendron die in de tuinen van Antwerpen overvloedig voorkomen.

Statusbeoordeling. In het onderzoeksgebied werden in totaal 1 092 specimens van de grote veldhommel waargenomen. Dat is 0,55% van het totale aantal hommelspecimens. Vóór 1950 was de soort nog goed voor 0,82% van de hommels uit het onderzoeksgebied. Tussen 1950 en 2000 is dat percentage teruggevallen naar 0,16% maar lijkt het zich vanaf 2000 met 0,53% van het totale aantal specimens weer hersteld te hebben. Toch moeten we vaststellen dat de soort

volledig verdwenen is in de Ardennen en in de regio rond Brussel. Alleen in het noorden van Frankrijk en het westen van België blijven nog enkele geïsoleerde plaatsen over. Dit en vooral de specialisatie van de soort in bepaalde omgevingen en in bepaalde planten verklaart waarom de soort in België als bedreigd (EN) beschouwd wordt (Drossart et al., 2019). Op Europese schaal wordt de soort als niet bedreigd (LC, Nieto et al., 2014) beschouwd. Ten slotte tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort vanaf 2100 sterk blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (index HR, "high climate change risk").

Bombus muscorum

Bombus (Thoracobombus) muscorum (L., 1758)

FR: Le bourdon des mousses; NL: Moshommel; DE: Mooshummel

Europese rode lijst: **VU**; Belgische rode lijst: **CR**; Klimaatrisico: **HHR**

Afbeelding 47. Vrouwkje moshommel.
Foto: Pierre Rasmont (Nederland, Zeeland).

Beschrijving. De moshommel wordt gekenmerkt door een redelijk gelijkmatige beharing die rossig-goudkleurig is op het volledige lichaam, met uitzondering van tergiet 5 (6 bij het mannetje) waarop rode haren staan. Dit voorkomen herinnert sterk aan de vorm *staudingerioides* van de heidehommel (*Bombus humilis*). Deze laatste soort heeft echter altijd wel zwarte haren tussen de overige beharing aan de voorkant van het borststuk, maar dat is niet het geval bij de moshommel. Bij niet zo duidelijke of beschadigde specimens is het onderzoek van morfologische criteria (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) van belang.

Verspreiding. De moshommel heeft een groot verspreidingsgebied dat zich uitstrekt van Ierland in het westen tot in Mongolië in het oosten en van de Mediterrane eilanden in het zuiden tot aan de noordpoolcirkel ten noorden van Fennoscandiavië en Rusland. Deze

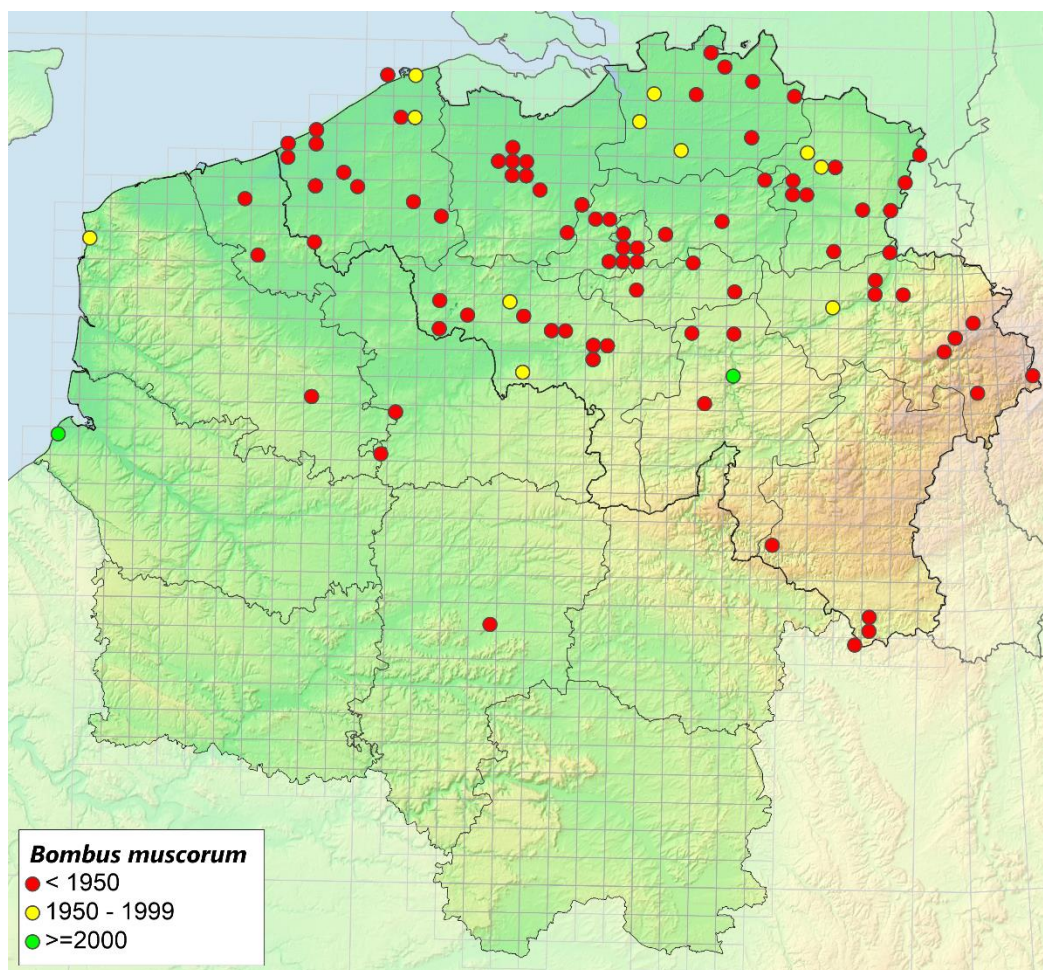
hommel kwam vroeger zo goed als overal in het onderzoeksgebied voor, ook al was dat altijd in lage dichtheden. Momenteel wordt ze nog maar op twee plaatsen aangetroffen, in de Somme in Cayeux-sur-Mer en in de provincie Namen, langs de Maas, in de buurt van Dinant.

Ecologie. Wat haar habitat betreft lijkt de soort met het oog op haar algemene verspreiding geen bijzondere voorkeur te hebben, hoewel haar abundantie eerder groter is in open omgevingen, eventueel zelfs in steppegebieden. In onze streken kan je de soort aantreffen op de kalkhellingen van de Maas, maar ook in kuststreken, duingebieden en in mondingsgebieden zoals dat van de Somme.

Inquilinisme. Deze soort wordt geparasiteerd door de gewone koekoekshommel (*B. campestris*).

Plantenvoorkeur. De plantenvoorkeur van deze soort is eerder duidelijk. De koninginnen en de werksters zoeken vooral voedsel op klaver (*Trifolium* spp.), maar ook op distels (*Cardueae*) en grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), terwijl de mannetjes grotendeels gebonden zijn aan distels.

Statusbeoordeling. In het onderzoek werden in totaal 1 513 specimens waargenomen. Dat is 0,77% van het totale aantal hommels. Toch is de achteruitgang van deze soort bijzonder groot. Vóór 1950 vertegenwoordigde ze namelijk 2,5 % van het totale aantal hommels terwijl dat tussen 1950 en



Afbeelding 48. Kaart met waarnemingen van de lichte moshommel - *Bombus muscorum* (1 513 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

2000 nog maar 0,04% was en vanaf 2000 amper nog 0,0005% van het totale aantal hommels gehaald werd. De soort is dus erg zeldzaam geworden en het is erg waarschijnlijk dat ze in de komende jaren regionaal uitgestorven zal zijn. Als voornaamste bedreigingen kunnen we de bebouwing van alle open milieus aanhalen die de soort immers verkiest (weiden in mondingsgebieden, droog grasland in duingebieden of meer landinwaarts) en ook de distelbestrijding. De moshommel wordt in België als ernstig bedreigd (CR)

beschouwd (Drossart et al., 2019) terwijl ze op Europese schaal als kwetsbaar (VU, Nieto et al., 2014) aanzien wordt. Bovendien tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort vanaf 2100 erg sterk aan klimaatrisico's blootgesteld zal worden (index HHR, "very high climate change risk").

Bombus norvegicus

Bombus (Psithyrus) norvegicus (Sparre Schneider, 1918)

FR: Le psithyre norvégien; NL: Boomkoekoekshommel; DE: Norwegische Kuckuckshummel
Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **VU**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 49. Mannetje boomkoekoekshommel. Foto: Pierre Rasmont (West-Siberië).

Beschrijving. De boomkoekoekshommel heeft een beharing die lijkt op die van de andere koekoekshommels, m.a.w. een zwarte beharing met een brede gele kraag en een tergiet 1 waarop de beharing in meer of mindere mate met geel gemengd is. Tergieten 3-4 hebben witte beharing en op tergieten 5-6 is de beharing doorspekt met rode haren. De mannetjes zien er identiek uit maar ze hebben meer gele beharing en op de tergieten 6 en 7 valt de rode beharing duidelijk op. Zijn uiterlijk is praktisch identiek aan dat van de vierkleurige koekoekshommel (*B. sylvestris*). De soort kan dus enkel op basis van de kleur en van onderzoek van morfologische eigenschappen (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) onderscheiden worden. Meer bepaald moet de beharing van het eerste antennelid bij de twee geslachten en ook het uitzicht van tergieten 6 bij de vrouwtjes nader onderzocht worden.

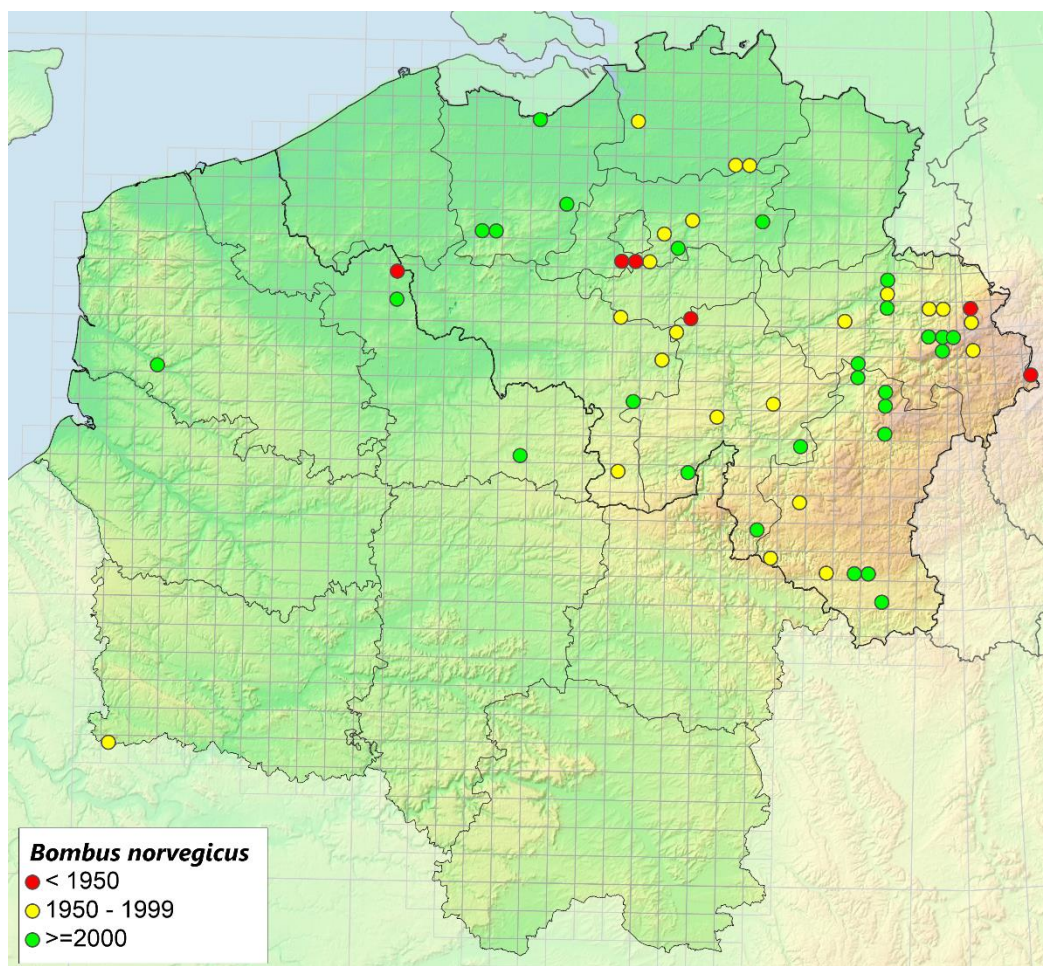
Verspreiding. De boomkoekoekshommel heeft een erg groot verspreidingsgebied. Ze wordt immers aangetroffen van het

Cantabrische gebergte in het westen tot in Japan in het oosten en van de Pyreneeën in het zuiden tot voorbij de poolcirkel in het noorden. Ze is echter in het hele verspreidingsgebied weinig algemeen. In het onderzoeksgebied lijkt de soort bijna overal voor te komen, maar altijd in erg lage dichtheden en blijkbaar zonder de kustgebieden te bereiken.

Ecologie. De ecologie van deze soort is duidelijk gebonden aan het bos. Dat is logisch want dat is ook de natuurlijke habitat van de boomhommel (*Bombus hypnorum*) die haar gastheer is. Toch lijkt de boomkoekoekshommel niet in dezelfde mate voordeel te halen uit vermenselijkte omgevingen als haar gastheer. Zonder dat daar een uitleg voor is, worden mannetjes vaker waargenomen dan vrouwtjes. Het is daarom waarschijnlijk dat de vrouwtjes niet op voedselzoektocht trekken maar dat ze voedsel vergaren in de nesten van hun potentiële gastheren.

Inquinisme. Deze soort wordt aangetrokken door de boomhommel (*Bombus hypnorum*).

Plantenvoorkeur. De enkele malen dat waargenomen werd dat bloemen door vrouwelijke exemplaren bezocht werden, ging het om paardenbloemen (*Taraxacum* spp.), enkele distelsoorten (*Cirsium* spp.) en enkele bramen (*Rubus* spp.). De gekende planten waarop mannetjes voedsel zoeken zijn reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*), 3 soorten centaurie (*Centaurea* spp.), vederdistel (*Cirsium* spp.), knautia's (*Knautia* spp.) et paardenbloemen.



Afbeelding 50. Kaart met waarnemingen van de Boomkoekoekshommel - *Bombus norvegicus* (78 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Statusbeoordeling. Het totale aantal waargenomen specimens is laag: slechts 78 specimens van alle waarnemingen. Toch kunnen we opmerken dat er van vóór 1950 maar 7 specimens bekend zijn en dat de zeer grote meerderheid van de waarnemingen daarna pas gebeurde. Dat lijkt logisch omdat de gastheer, de boomhommel (*Bombus hypnorum*), na de jaren 1950 algemener is geworden. Het lijkt erop dat planten van het geslacht *cardurea* een belangrijke voedselbron voor de soort vormen. Daarom kan distelbestrijding enkel

negatieve effecten hebben. De boomkoekoekshommel wordt in België (Drossart et al., 2019) als kwetsbaar (VU) en in Europa als niet bedreigd (LC, Nieto et al., 2014) beschouwd. Rasmont et al. (2015) tonen aan dat de soort vanaf 2100 erg sterk aan klimaatrisico's blootgesteld zal worden (index HHR, "very high climate change risk").

Bombus pascuorum

Bombus (Thoracobombus) pascuorum (Scopoli, 1793)

FR: Le bourdon des champs; NL: Akkerhommel; DE: Ackerhummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **LC**; Klimaatrisico: **R**



Afbeelding 51. Vrouwtje akkerhommel van de vorm *floralis*. Foto: Johan Raes.

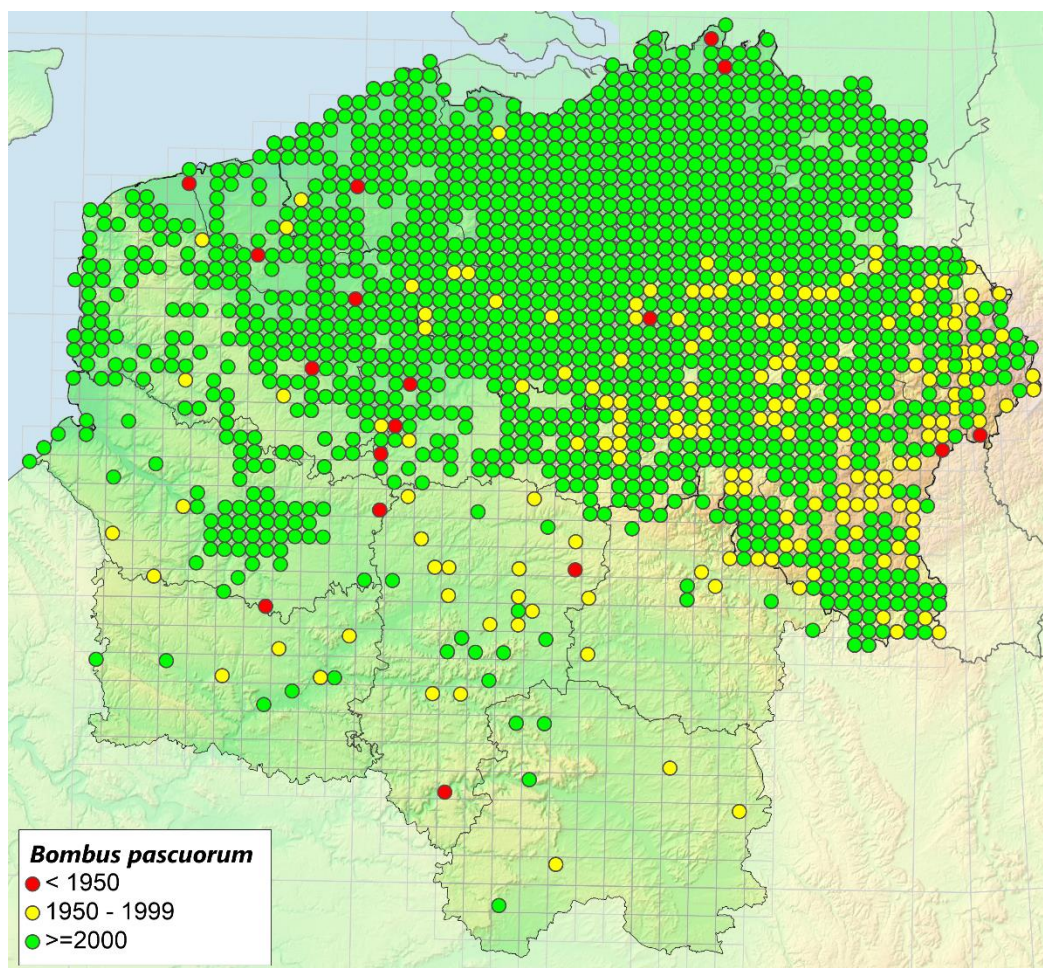
Beschrijving. De akkerhommel is een soort waarvan de beharing in het hele verspreidingsgebied erg variabel is. De in het onderzoeksgebied meest voorkomende vorm (de ondersoort *floralis*) heeft een beharing in een bruine basiskleur, een gezicht met een grijs en rood gemengde beharing en een borststuk met een bruin behaarde rug, vaak gemengd met zwart in de vorm van een vlek die driehoekig kan zijn (vorm *tricuspis*). De zijkanten van het borststuk, tergiet 1 en de basis van de poten zijn overdekt met grijze haren. Tergiet 2 draagt een gelige band en tergieten 4-5-6 zijn bedekt met rode haren, die aan de zijkanten in meer of mindere mate met zwart gemengd zijn en die al dan niet toefjes met grijze haren hebben. De kleuren van de mannetjes zijn praktisch identiek. Een andere kleurvorm is nog die van de ondersoort *moorseleensis* waarbij alle grijze of gele vlakken vervangen zijn door zwart. En bij de ondersoort *freygesnerii* tenslotte zijn de grijze en zwarte vlakken grotendeels vervangen door een geelgekleurde beharing. Om elke verwarring met de heidehommel (*B. humilis*) of de moshommel (*B.*

muscorum) uit te sluiten, wordt aangeraden om de morfologische kenmerken te onderzoeken (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017). We merken verder nog op dat de ondersoort *floralis* in het hele onderzoeksgebied voorkomt, de ondersoort *moorseleensis* veeleer in het noorden (Vlaanderen) en de ondersoort *freygesnerii* in het zuidwesten van het onderzoeksgebied (Franse kustgebieden).

Verspreiding. De akkerhommel heeft een erg groot verspreidingsgebied. Ze wordt immers aangetroffen in het westen, van IJsland tot in oostelijk Siberië in het oosten. In het zuiden komt ze voor van het Iberische, Italiaanse en Balkanschiereiland tot voorbij de poolcirkel in het noorden. In het onderzoeksgebied komt ze overal voor en is ze bovendien de talrijkste soort. In de meest aangetaste staten is ze vaak de enige hommelse soort die standhoudt.

Ecologie. Dit is een soort die overal voorkomt, ook al lijkt ze een voorkeur te hebben voor een min of meer beboste leefomgeving. Ze heeft zich zeer goed aangepast aan door de mens ingenomen gebieden. De akkerhommel heeft een bijzondere fenologie. Ze is immers één van de eerste hommelse soorten die in de lente actief is (begin maart) en haar kolonies houden stand tot laat in het seizoen (begin november). Elke kolonie produceert gedurende het grootste deel van de cyclus grote getallen jonge koninginnen en mannetjes. Samen met haar groot aanpassingsvermogen kan dit de grote abundantie van de soort verklaren.

Inquilinisme. De akkerhommel wordt geparasiteerd door de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*), hoewel die laatste veel minder talrijk is dan haar gastheer.



Afbeelding 52. Kaart met waarnemingen van de akkerhommel - *Bombus pascuorum* (67 269 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Plantenvoorkeur. Dit is een opportunistische soort die in staat is om zonder onderscheid alle planten die in haar habitat voorkomen te benutten. Ze wordt sterk aangetrokken door reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) wat haar groot aanpassingsvermogen, zelfs voor invasieve planten, illustreert. (Vanderplanck et al., 2019).

Statusbeoordeling. We telden 67 259 specimens van deze soort, wat overeenstemt met 34,04 % van het hommelmestand in het onderzoeksgebied. Dit aandeel is doorheen de jaren, afgezien van een lichte toename, niet erg veranderd: het

relatieve aandeel bedroeg 31,79 % vóór 1950, daarna 33,96 % tussen 1950 en 2000 en tenslotte 35,37 % vanaf 2000. Deze relatieve toename zou niet meer dan de weerspiegeling van de achteruitgang van de andere soorten kunnen zijn. De akkerhommel is in België (Drossart et al. 2019) en in Europa (Nieto et al., 2014) een niet bedreigde (LC) soort. Verder tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort na 2100 blootgesteld zal worden aan klimaatrisico's (R, "climate change risk"), maar dat dat di wel lager zijn dan voor andere soorten in het onderzoeksgebied.

Bombus pomorum

Bombus (Thoracobombus) pomorum (Panzer, 1805)

FR: Le bourdon fruitier; NL: Limburgse hommelmel; DE: Obsthummel

Europese rode lijst: **VU**; Belgische rode lijst: **RE**; Klimaatrisico: **HHHR**



Afbeelding 53. Vrouwtje limburgse hommelmel.
Foto: David Genoud (Lozère).

Beschrijving. De Limburgse hommelmel heeft een beharing die bij hommelmels vaak voorkomt. In dit geval is dat een zwarte beharing met een rood achterlijf van tergiet 3 tot 6. Tergiet 3 is in het midden vaak sterk met zwart vermengd. De mannetjes zijn gelijkaardig gekleurd behalve dan dat hun beharing vooraan en achteraan op het borststuk en op tergieten 1 en 2 nog met grijs vermengd is. Deze beharing en de algemene morfologie van deze soort doen ze op andere hommelmelsoorten met eenzelfde kleuring lijken, vooral dan op de grashommelmel (*Bombus ruderarius*). Dat geldt vooral voor de mannetjes die een zo sterke gelijkenis met deze soort hebben, dat het genitaalorgaan (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) nader onderzocht dient te worden.

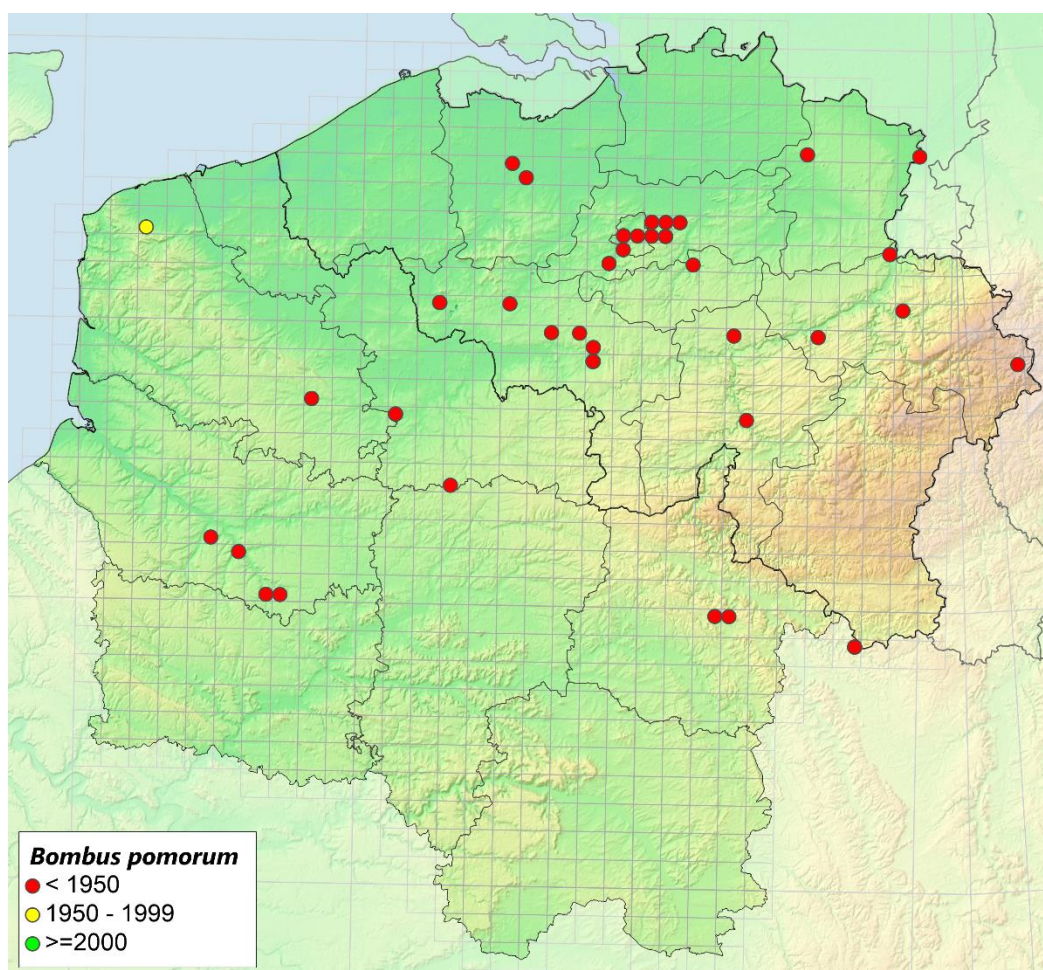
Verspreiding. Het verspreidingsgebied van de Limburgse hommelmel ligt helemaal binnen Europa. Het strekt zich uit vanaf het westen in Normandië tot in de Oeral in het oosten en in het zuiden vanaf de Balkan tot het zuiden van Zweden in het noorden. In de vorm van ondersoorten komt ze ook voor in het oosten van Turkije en in de Kaukasus. Op te merken valt nog dat deze soort nauwelijks voorkomt op de Britse eilanden en op het Scandinavische schiereiland en dat ze helemaal

ontbreekt in de Mediterrane gordel. De Limburgse hommelmel kwam in het onderzoeksgebied zo goed als overal voor, zonder echter de kustgebieden te bereiken. De laatste waarnemingen van de soort dateren van 1947 in België (Trivières) en van 1951 in Frankrijk (bos van Guînes).

Ecologie. Omdat de soort volledig uit onze streken verdwenen is, is het niet gemakkelijk om haar ecologische voorkeur te achterhalen. Anderzijds huisvesten de plaatsen waar ze voorkwam ook de bolwoeg (*B. confusus*), de grote tuinhommelmel (*B. ruderatus*) en de donkere tuinhommelmel (*B. subterraneus*). We mogen dus aannemen, dat haar favoriete landschap, net zoals dat van deze soorten, min of meer droge weiden met een lichte begroeiing van struikgewas is. Volgens professor Reinig en onze eigen gegevens zouden de vrouwtjes vroeg in de lente (in maart) uit hun winterschuilplaats komen en de dan beschikbare voedselbronnen aanspreken zoals wilgen en fruitbomen. Dat verwijst wellicht ook naar haar Latijnse naam die immers betekent « appelboomhommelmel ».

Inquilinisme. Over het parasitisme van deze soort is weinig geweten, maar we kunnen wel geïsoleerde waarnemingen van de gewone koekoekshommelmel (*Bombus campestris*) als parasitaire soort van de Limburgse hommelmel melden.

Plantenvoorkeur. Er zijn maar weinig waarnemingen van voedselzoekende Limburgse bijen in het onderzoeksgebied, maar in de aangrenzende landen werden de vrouwtjes van deze hommelmelsoort talrijk waargenomen op klaver (*Trifolium* sp.) en op andere vlinderbloemigen (*Lotus* sp., *Anthyllis* sp., *Vicia* sp., ...). De mannetjes daarentegen zijn sterk gebonden aan distels (Cardueae).



Afbeelding 54. Kaart met waarnemingen van de limburgse hommelmel - *Bombus pomorum* (244 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Statusbeoordeling. In het onderzoeksgebied werden in totaal 244 specimens waargenomen. Deze specimens (met uitzondering van één) dateren echter allemaal van vóór 1950. Daarna werd er nog één specimen waargenomen in 1951 en na die tijd is de soort in ons gebied uitgestorven. Ook al is het zo dat de meest bezochte milieus en het plantenaanbod van de soort erg verminderd zijn, toch is de quasi volledige achteruitgang van de soort moeilijk te begrijpen. Ze is niet alleen uit het onderzoeksgebied, maar uit het grootste deel van Europa verdwenen. Ze is daardoor extreem zeldzaam geworden, zelfs in gebieden die minder aan veranderingen onderhevig waren, zoals de streek van de Causses (Centraal Massief, Aubrac,

Larzac...). Ook al houdt de soort in een redelijk deel van haar oorspronkelijke verspreidingsgebied nog stand, toch zijn haar populaties nu zo weinig talrijk dat haar genetische diversiteit wellicht onherstelbaar aangetast is. En omdat de Limburgse hommelmel veel distels bezoekt (*Cardueae*), kan de distelbestrijding in de gebieden waar ze wel nog voorkomt enkel en alleen een ongunstig effect hebben. De soort wordt in België (Drossart et al., 2019) als regionaal uitgestorven (RE) en op Europese schaal (Niето et al., 2014) als kwetsbaar (VU) beschouwd. Bovendien wordt ze volgens Rasmont et al. (2015) aan uitzonderlijk een hoog klimatologisch risico blootgesteld (HHHR, "Extremely high climate change risk").

Bombus pratorum

Bombus (Pyrobombus) pratorum (L., 1761)

FR: Le bourdon des prés; NL: Weidehommel; DE: Wiesenhummel
Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **LC**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 55. Mannetje weidehommel.
Foto: Mireille Henry.

Beschrijving. De weidehommel heeft een eerder variabele kleuring die ofwel helemaal zwart kan zijn met een rood uiteinde van het achterlijf, ofwel met al dan niet talrijke gele banden over het borststuk en het achterlijf. De lichtst gekleurde specimens kunnen een beharing hebben waarbij het zwart helemaal door geel vervangen werd. Tussen deze twee extremen zijn alle mogelijke tussenvormen mogelijk. Bij de vrouwtjes heeft de beharing meestal, afgezien van het zwart en het rode uiteinde van het achterlijf, een smalle gele kraag. Het gevaar om ze te verwarren is groot, vooral voor de meer donkergekleurde kleine werksters die op een steenhommel (*Bombus lapidarius*) lijken. De vrouwtjes (koninginnen en werksters) kunnen ook lijken op de vrouwelijke exemplaren van de late hommelm (*Bombus soroeensis*) of van de grashommel (*Bombus rudarius*). Om deze soort te identificeren moet men dus bijzonder goed opletten en in geval van twijfel zijn toevlucht nemen tot de morfologische kenmerken (zie de sleutel van Rasmont

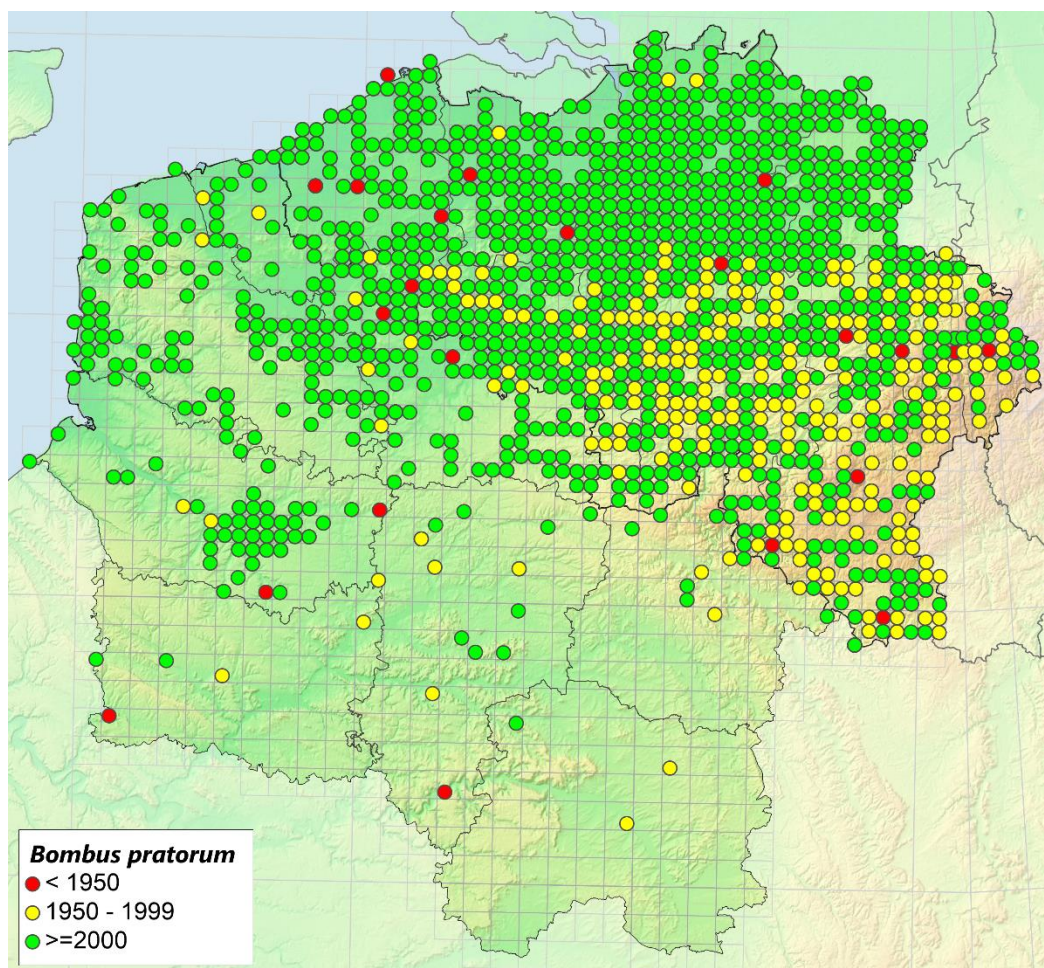
& Terzo, 2017). De mannetjes zijn gemakkelijk te identificeren omwille van de grote vlakke gele beharing en vooral aan de hand van het typische genitaalorgaan.

Verspreiding. Deze soort heeft een zeer groot verspreidingsgebied. Ze wordt aangetroffen vanaf het Italiaanse en het Iberische schiereiland in het zuiden tot voorbij de poolcirkel in het noorden en in het westen vanaf de Britse eilanden (Ierland) tot in het oosten van Siberië in het oosten. In het onderzoeksgebied komt de weidehommel overal talrijk voor hoewel ze in bepaalde door de mens ingenomen milieus kan ontbreken.

Ecologie. De weidehommel heeft in ons onderzoeksgebied niet echt een voorkeur maar ze verkiest een leefomgeving met bomen. Haar fenologie is erg vroeg. Ze verlaat haar winterschuilplaats begin maart en produceert vanaf de maand mei al jonge koninginnen en mannetjes. Daarna kan er nog een tweede generatie komen, zij het in kleinere aantallen.

Inquilinisme. Ze wordt geparasiteerd door de vierkleurige koekoekshommel (*Bombus sylvestris*) die in groten getale bij haar huisvesting vindt.

Plantenvoorkeur. Deze soort heeft een zeer algemene plantenvoorkeur, maar we merken wel op dat koninginnen en werksters erg graag nectar verzamelen op kleine vruchtdragende struiken zoals bramen en frambozen (*Rubus* spp.), bessenstruiken (*Ribes* spp.), blauwe bes (*Vaccinium* spp.) en vruchtdragende planten. De mannetjes worden voornamelijk aangetrokken door braam en frambozen. Deze soort is dus



Afbeelding 56. Kaart met waarnemingen van de weidehommel - *Bombus pratorum* (19 591 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

uitstekend geschikt als bestuiver voor fruitculturen.

Statusbeoordeling. We tellen in totaal 19 591 specimens van de weidehommel, wat met 9,91 % van het algemene totaal overeenstemt. De frequentie van 6,21% van vóór 1950 is tussen 1950 en 2000 sterk toegenomen (18,02 %) en vanaf 2000 weer verminderd. Algemeen is er dus een stijgende tendens van de relatieve frequentie zichtbaar die echter niet meer dan een weerspiegeling van de achteruitgang van de andere soorten zou kunnen zijn. De relatief goede toestand van deze soort kan ermee

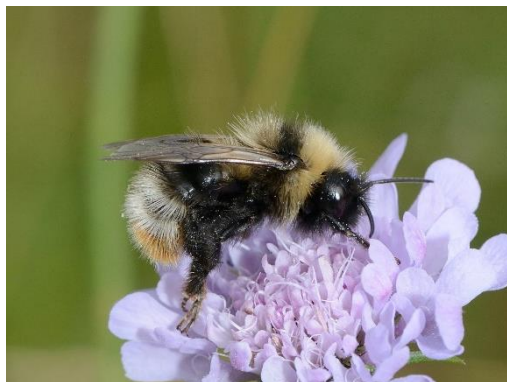
samenhangen dat ze geen vlinderbloemigen en ook geen distels bezoekt om nectar te verzamelen. Deze soort lijkt in het onderzoeksgebied niet bedreigd te zijn en wordt op Belgische schaal (Drossart et al., 2019) alsook op Europese schaal als niet bedreigd (LC) beschouwd. Toch moeten we opmerken dat de soort volgens Rasmont et al. (2015) aan een hoog klimatologisch risico blootgesteld wordt. (HR, “High climate change risk”).

Bombus quadricolor

Bombus (Psithyrus) quadricolor (Lepelletier, 1832)

FR: Le psithyre quadricolore; DE: Vierfarbige Kuckuckshummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **RE**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 57. Mannetje van *Bombus quadricolor* met de vierkleurige vacht.

Foto: David Genoud (Pyrénées-Atlantiques).

Beschrijving. Zoals haar naam al aangeeft, heeft *Bombus quadricolor* een beharing met 3 duidelijk afgetekende kleurvelden op een zwarte ondergrond, een erg brede gele kraag en een geel tergiet 1, tergieten 3 en 4 (5 bij het mannetje) zijn wit en tergieten 5 en 6 (6 en 7 bij het mannetje) zijn rood. Geen enkele andere hommelm soort uit het onderzoeksgebied heeft een dergelijke vierkleurige beharing.

Verspreiding. Het verspreidingsgebied van de *Bombus quadricolor* strekt zich in het zuiden uit van de Pyreneeën tot in het noorden in de Kaukasus ter hoogte van de 65ste breedtegraad. In het oosten wordt de soort aangetroffen vanaf het Cantabrische gebergte tot het oosten van Siberië in het oosten. Opvallend is dat ze helemaal ontbreekt op het Iberische, Italiaanse en op het Balkanschiereiland. De verspreiding in het onderzoeksgebied is slecht gekend.

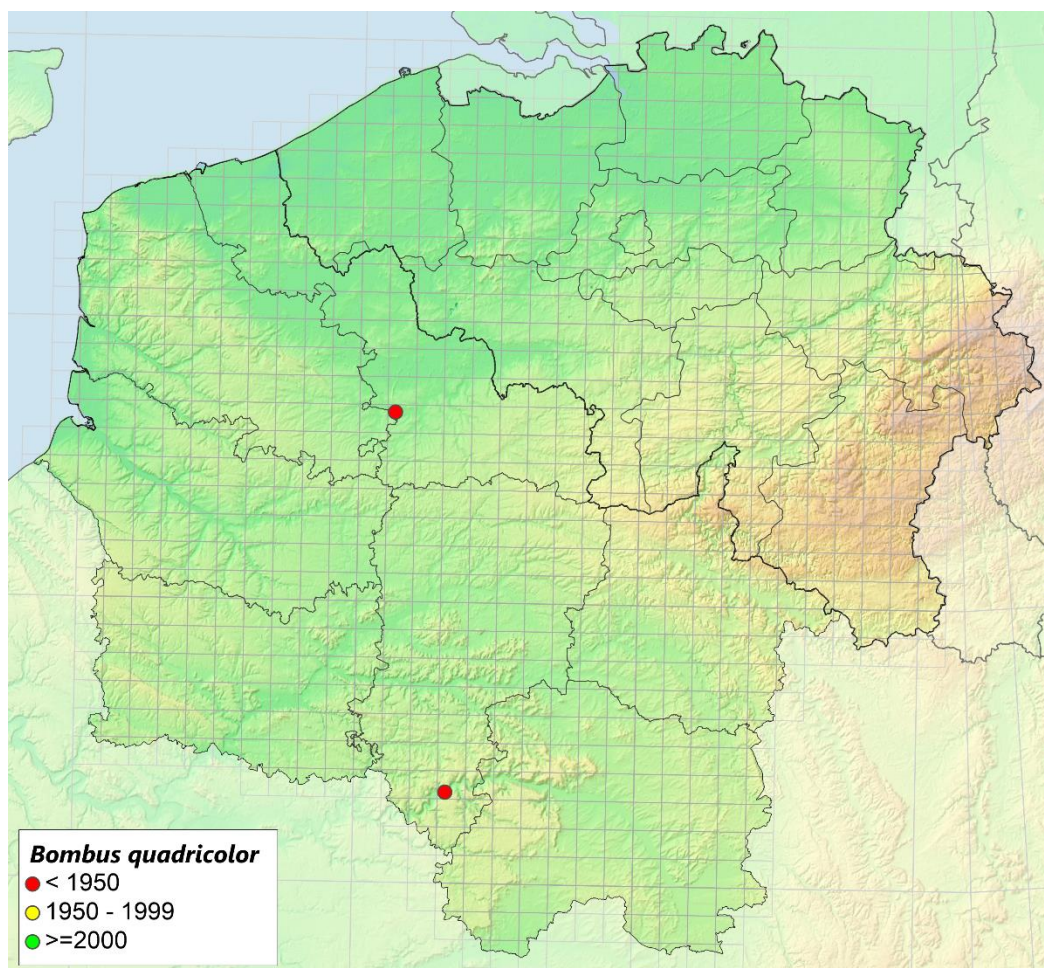
Ze werd in het onderzoeksgebied immers amper twee keer waargenomen op Frans grondgebied (in Chierry in de Aisne in 1896 en in Féchain in de Nord in 1931). In België werd ze nog nooit waargenomen.

Ecologie. Over de ecologie van deze soort in het onderzoeksgebied zijn er geen gegevens. Volgens elders gedane waarnemingen lijkt ze aan beboste omgevingen gebonden te zijn.

Inquilinisme. Dit is de enige parasitaire hommelm soort van de late hommelm (*Bombus soroeensis*). Nochtans is ze duidelijk minder verspreid dan haar gastheer en is ze tevens minder talrijk.

Plantenvoorkeur. De planten die de *Bombus quadricolor* bevliegt zijn dezelfde als die die bevolgen worden door de vierkleurige koekoekshommelm (*Bombus sylvestris*).

Statusbeoordeling. In het onderzoeksgebied werden slechts twee waarnemingen gedaan in Frankrijk waar twee exemplaren (een mannetje en een vrouwtje) werden ontdekt. Misschien werden er ergens nog toevallige exemplaren aangetroffen. De soort wordt in het onderzoeksgebied bijgevolg sinds 1931 als uitgestorven (RE, Drossart et al., 2019) beschouwd. Op Europese schaal wordt de *Bombus quadricolor* als een niet bedreigde (LC) soort beschouwd (LC, Nieto et al., 2014) en wordt ze door Rasmont et al. (2015) aanzien als een soort die aan een



Afbeelding 58. Kaart met waarnemingen van *Bombus quadricolor* (2 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

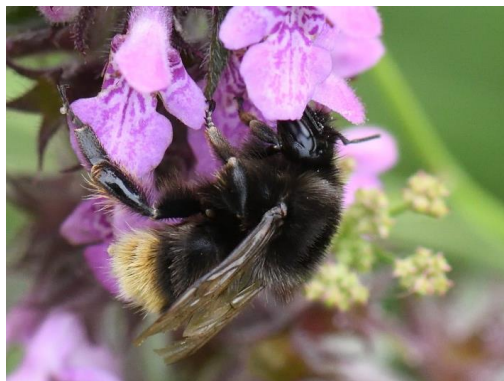
hoog klimatologisch risico
blootgesteld wordt (HR, "High climate
change risk).

Bombus ruderarius

Bombus (Thoracobombus) ruderarius (Müller, 1776)

FR: Le bourdon rudéral; NL: Grashommel; DE: Grashummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **EN**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 59. Vrouwetje grashommel.
Foto: Damien Sevrin.

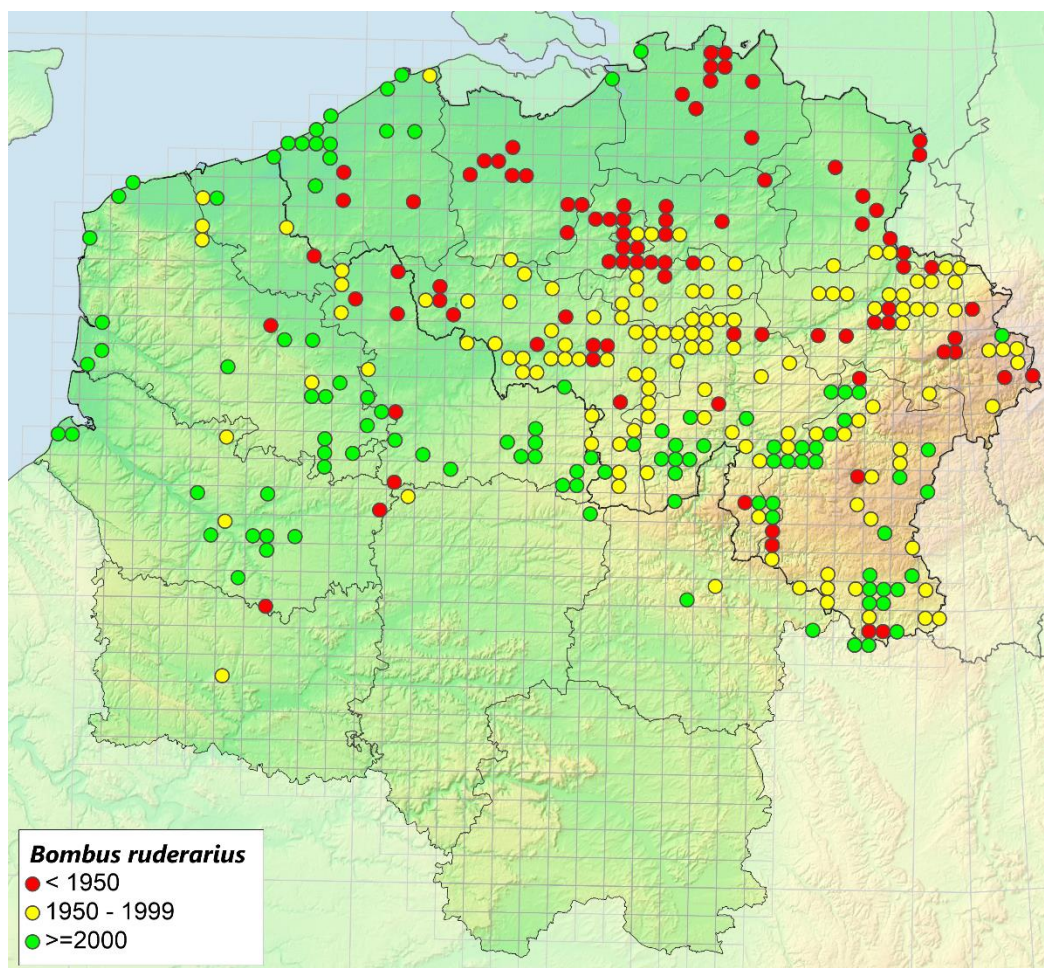
Beschrijving. De grashommel vertoont een kleuring met een zwarte beharing en een rood uiteinde van het achterlijf. Bij het mannetje is de beharing licht gemengd met grijs. Dit kleurenbeeld lijkt erg op dat van andere zwart met rode hommels zoals de steenhommel (*Bombus lapidarius*), de late hommelm (*Bombus soroeensis*), ... Onderzoek van morfologische criteria is dus nodig (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017). Bij de vrouwtjes gaat het dan vooral om onderzoek van de kleur van de borstels op de korfjes (eerder rood dan zwart) en bij de mannetjes laat nader onderzoek van het genitaalorgaan een bevestigde identificatie toe. Er moet ook rekening mee gehouden worden dat er nog een zeer zeldzame donkere vorm (*nigrescens*) van de boshommel (*Bombus sylvarum*) bestaat die hetzelfde voorkomen en zelfs dezelfde morfologie heeft als de grashommel, maar de borstels op de heupen zijn grijsachtig. Tot nog toe hebben we van deze vorm nog geen waarnemingen in het onderzochte gebied, maar ze komt dichtbij voor, in Normandië, en dus is oplettendheid geboden.

Verspreiding. De grashommel is een soort met een verspreidingsgebied van in het zuiden van het Italiaanse schiereiland tot aan de Botnische Golf (het noorden van de Baltische Zee) in het noorden en in het westen van het Cantabrische gebergte en Ierland tot in het oosten van Siberië in het oosten. De regionale verspreiding van de grashommel vertoont enige bijzonderheden. Doorheen de geschiedenis kwam ze zo goed als overal voor, zonder echter grote dichtheden te bereiken. In heel Midden-België lijkt ze een sterke achteruitgang gekend te hebben. Er blijven enkele grote populaties over langs de kust, in Belgisch Lotharingen, in de streek Fagne-Famenne en hier en daar in bosrijke gebieden in de Artois, de Thiérache en in de vallei van de Somme.

Ecologie. De grashommel komt haast overal in onze streken voor. In dichte bossen lijkt ze echter te ontbreken en erg door de mens bepaalde omgevingen vermijdt ze, met inbegrip van landbouwgebied.

Inquilinisme. Er werd melding gemaakt van gevallen van parasitisme door de gewone koekoekshommel (*B. campestris*). Toch kan deze soort zich ook in een staat van « passief » parasitisme bevinden en samen met de zandhommel (*B. veteranus*), de boshommel (*B. sylvarum*) en de heidehommel (*B. humilis*) in één nest leven.

Plantenvoorkeur. Deze hommelsoort heeft een diverse plantenvoorkeur. Voor de koninginnen en werksters gaat die vooral uit naar vlinderbloemigen zoals pronkerwt (*Lathyrus* spp.), rolklaver (*Lotus* spp.), wikke (*Vicia* spp.), klaver (*Trifolium* spp.) en esparcette (*Onobrychis viciifolia*).



Afbeelding 60. Kaart met waarnemingen van de grashommel - *Bombus ruderarius* (2 061 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Ze houden ook van verschillende soorten dovenetels (*Lamium* spp.), bessenstruiken (*Ribes* spp.) of ook van slangenkruid (*Echium vulgare*). De mannetjes hebben een voorkeur voor distels (Cardueae) maar ook voor een grote verscheidenheid aan andere planten zoals wilde marjolein (*Origanum* sp.), knautia (*Knautia* spp.), klaver en wederik (*Epilobium* spp.).

Statusbeoordeling. We tellen 2 061 specimens van de grashommel, ofwel 1,04% van het totale aantal hommels. De abundantie van deze soort is in de loop van een eeuw sterk verminderd: vóór 1950 bedroeg ze nog 2,54 % van het totale aantal hommels. Dat was nog 1% tussen 1950 en 2000 en nog maar

0,2 % vanaf 2000. Deze soort bevindt zich dus duidelijk in een negatieve spiraal. De achteruitgang is minder drastisch omdat deze soort een eerder flexibele plantenvoorkeur heeft waardoor ze beter kan overleven dan andere soorten die in vlinderbloemigen of in distels gespecialiseerd zijn. De soort wordt in België (Drossart et al., 2019) als bedreigd (EN) beschouwd maar blijft op Europese schaal (Niето et al., 2014) niet bedreigd (LC). En tenslotte wordt de grashommel volgens Rasmont et al. (2015) aan zeer een hoog klimatologisch risico blootgesteld (HHR, “very high climate change risk”).

Bombus ruderatus

Bombus (Megabombus) ruderatus (Fabricius, 1775)

FR: Le bourdon des friches; NL: Grote tuinhommel; DE: Feldhummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **CR**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 61. Vrouwtje grote tuinhommel.
Foto: Pierre Rasmont.

Beschrijving. De grote tuinhommel heeft dezelfde morfologische eigenschappen als zijn meest dichtbij verwant, de tuinhommel (*Bombus hortorum*), d.w.z. een erg lange tong en een bijzonder langwerpige kop. Ook het kleurenbeeld lijkt sterk op dat van de tuinhommel. Op de zwarte basisbehaarung is een gele band zichtbaar op de kraag, verder een gele band op de haarband achteraan op het borststuk, en een gele beharing op tergiet 1 en onderaan aan tergiet 2. Tergieten 4 en 5 (6 bij het mannetje) zijn wit behaard. Een onderzoek van morfologische criteria en van de gelijkmatigheid van de beharing (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) zijn nodig om de identificatie te bevestigen, hoewel dat soms moeizaam blijft. De ondersoort die normaal gezien ook in het onderzoeksgebied voorkomt is de ondersoort *autumnalis* (Fabricius), die aanvullend op de hierboven beschreven kleuring nog zwarte borstels heeft ter hoogte van de korfjes (rood bij de ondersoort *runderatus* die op het Iberische schiereiland voorkomt).

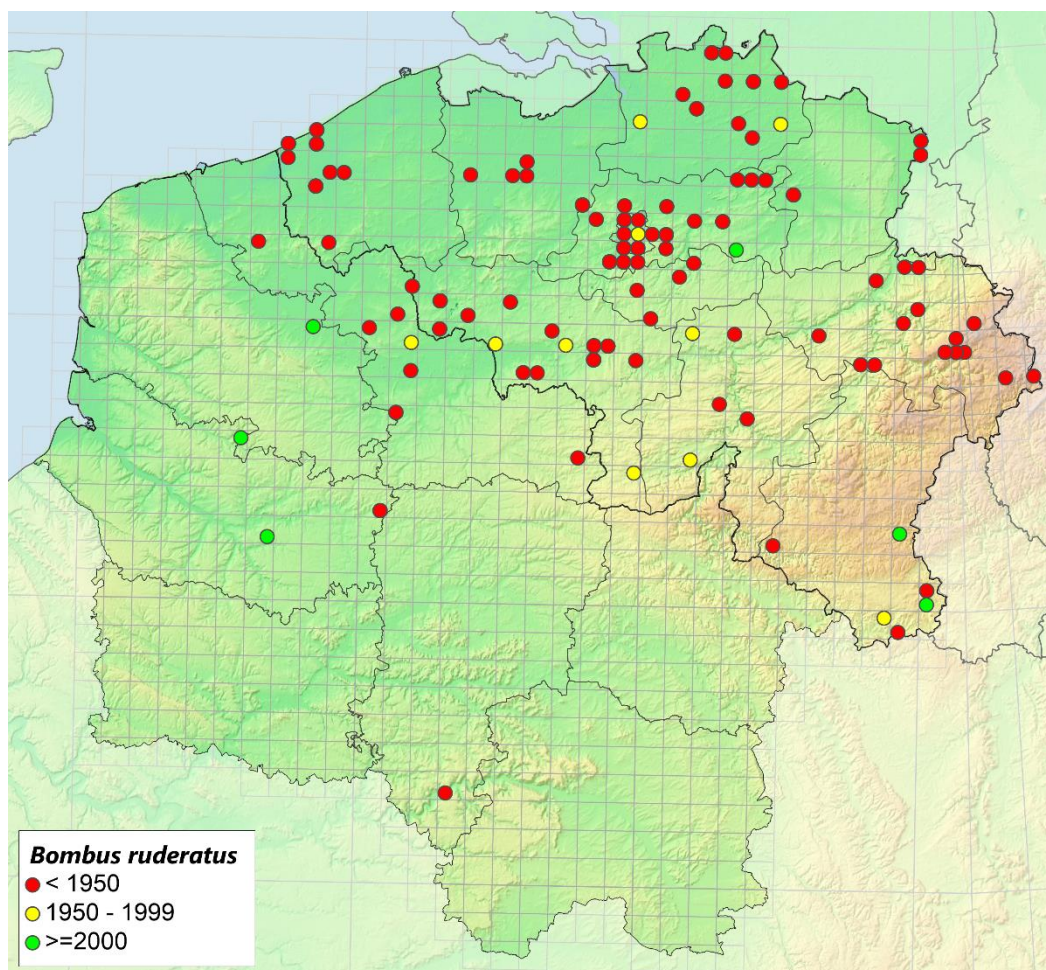
Soms vindt men in het onderzoeksgebied echter ook erg donkergekleurde, zelfs bijna zwarte individuen die doen denken aan de ondersoort *perniger* (Harris) uit Engeland. Het is dus mogelijk dat er een genetische uitwisseling plaatsvindt met Engelse populaties.

Verspreiding. De grote tuinhommel komt voor in het zuiden vanaf de Hoge Atlas tot aan de 65ste breedtegraad in het noorden en in het westen van de Azoren tot aan de Oeral in het oosten. In het onderzoeksgebied komt ze overal voor. Aan het begin van de XXste eeuw beschouwde Ball (1914) deze hommelm als bijna zo talrijk als de tuinhommel (*B. hortorum*). Maar ze is aanzienlijk in aantal verminderd. Momenteel worden enkel hier en daar nog zeldzame geïsoleerde individuen aangetroffen. Het aantal van deze onlangs waargenomen specimens is te laag om er een geografische of een ecologische logica in terug te vinden.

Ecologie. De grote tuinhommel is duidelijk minder aan bossen gebonden als haar verwante soort, de tuinhommel. Bij ons is ze veel te zeldzaam om de leefomgeving van haar voorkeur te kunnen bepalen. In het zuiden van Frankrijk, waar ze duidelijk meer voorkomt, wordt ze vooral gezien op droog grasland en op kalksteenplateaus, maar ook in bevroede tuinen in het Middellandse Zeegebied.

Inquilinisme. De grote tuinhommel wordt meestal geparasiteerd door de lichte koekoekshommel (*Bombus barbutellus*).

Plantenvoorkeur. We beschikken niet over voldoende waarnemingen in onze streken om de plantenvoorkeur van de grote tuinhommel te kunnen bepalen.



Afbeelding 62. Kaart met waarnemingen van de grote tuinhommel - *Bombus ruderatus* (2 887 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Van waarnemingen in het zuiden van Frankrijk en uit literatuur kunnen we afleiden dat de vrouwelijke exemplaren vlinderbloemigen op prijs stellen (Goulson et al., 2008) meer bepaald rode klaver (*Trifolium pratense*), lipbloemigen, ruwbladigen en weegbree. De mannetjes bezoeken vooral distels (Cardueae). Het zou kunnen dat de grote tuinhommel minder opportunistisch is als de tuinhommel.

Statusbeoordeling. Het totale aantal specimens van deze soort bedraagt 2 887, ofwel 1,46% van het totale aantal hommels in het onderzoeksgebied. De populaties hebben echter een erg groot verval gekend want vóór 1950 waren ze

nog goed voor 4,80% van het totaal, tussen 1950 en 2000 nog voor 0,04% en momenteel nog voor amper 0,01% van het totale aantal hommels. Deze aanzienlijke achteruitgang verklaart waarom de soort in de Belgische rode lijst van bijen (Drossart et al., 2019) als ernstig bedreigd beschouwd wordt. Op Europese schaal wordt de soort niet als bedreigd beschouwd (LC) omwille van de goede toestand van de meridionale populaties (Nieto et al., 2014). Rasmont et al. (2015) beschrijven deze soort als blootgesteld aan een zeer een hoog klimatologisch risico vanaf 2100 (HHR, “very high climate change risk”).

Bombus rupestris

Bombus (Psithyrus) rupestris (Fabricius, 1793)

FR: Le psithyre des rochers; NL: Rode koekoekshommel; DE: Felsen-Kuckuckshummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **EN**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 63. Vrouwtje rode koekoekshommel. Foto: Guillaume Lemoine.

Beschrijving. De rode koekoekshommel is gemakkelijk te herkennen. De vrouwtjes zijn groot, hebben een zwarte beharing en het uiteinde van het achterlijf is rood (tergieten 4 tot 6). De vleugels zijn erg donker en bijna ondoorzichtig. De beharing is kort en laat het chitinepantser van het achterlijf goed zichtbaar. De sternieten van het vrouwtje dragen enkele duidelijk gehoekte lijsten. De mannetjes hebben dezelfde basiskleur maar met een duidelijk ruwere beharing die hun op de grote tuinhommel (*Bombus ruderarius*) en op de Limburgse bij (*Bombus pomorum*) doet gelijken. Om de mannetjes van de rode koekoekshommel te identificeren moet het genitaalorgaan geëxtraheerd worden. Dat is immers erg typisch (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

Verspreiding. De rode koekoekshommel heeft een zeer groot verspreidingsgebied dat zich in het zuiden uitstrekt van het Italiaanse

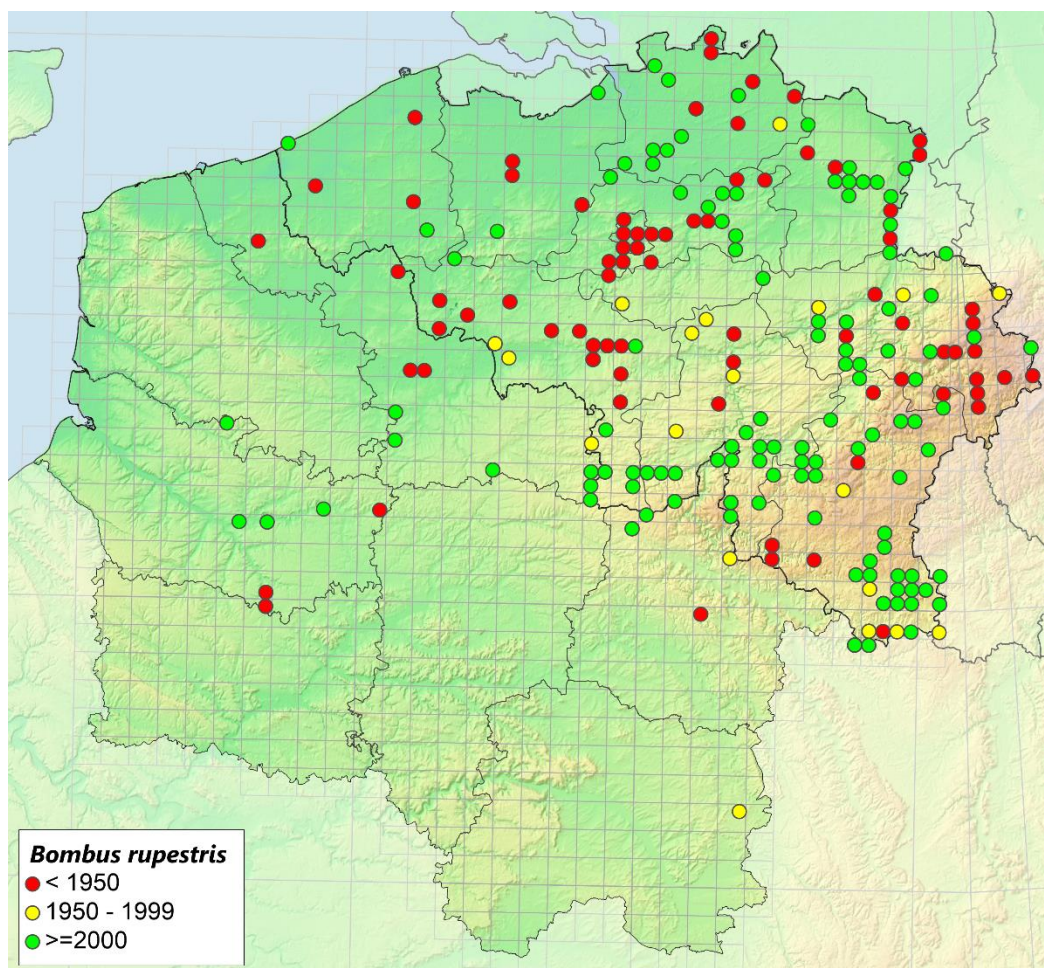
schiereiland tot aan de 65ste breedtegraad in het noorden en in het westen van Ierland tot in Oost-Siberië in het oosten. De rode koekoekshommel komt overal in het onderzoeksgebied voor. Toch valt op dat ze duidelijk zeldzamer geworden is in het westelijke deel en talrijker blijft in de Kempen, in Hoog-België en in Belgisch Lotharingen. Verder valt nog op te merken dat ze aanzienlijk minder talrijk is dan haar gastheer, de steenhommel (*Bombus lapidarius*).

Ecologie. De soort geeft geen blijk van een ecologische voorkeur die sterk verschilt van die van haar gastheer, maar toch valt op dat ze algemeen ontbreekt in meer verstedelijkte gebieden, ook al kan ze door de mens gevormde omgevingen zoals industrieel braakliggend terrein, terrils en steengroeven bewonen. Buiten deze vervangende gebieden bewoont ze veelal droge weiden.

Inquinisme. In onze streek is de steenhommel (*Bombus lapidarius*) de exclusieve gastheer van deze soort.

Plantenvoorkeur. De vrouwtjes bevliegen weliswaar graag rode klaver (*Trifolium pratense*) en paardenbloem (*Taraxacum* sp.), maar toch hebben de twee geslachten een duidelijke voorkeur voor distels (Cardueae).

Statusbeoordeling. De rode koekoekshommel is met 1 072 specimens of 0,54% van het totale aantal hommels nooit een erg talrijke hommelse soort geweest.



Afbeelding 64. Kaart met waarnemingen van de rode koekoekshommel - *Bombus rupestris* (1 072 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Vanaf 2000 is ze zeldzamer geworden en vertegenwoordigt ze nog maar 0,29% van de hommels. Op te merken valt dat ze tussen 1950 en 2000 (0,09%) nog zeldzamer geweest lijkt te zijn. De huidige populaties zouden zich dus aan het herstellen zijn, wat inderdaad aansluit bij de indruk die we bij terreinonderzoek opgedaan hebben. Deze moeilijke situatie verklaart waarom de soort in de Belgische rode lijst bijen (Drossart et al., 2019) als bedreigd (EN) beschouwd wordt. Op Europese schaal wordt de soort als niet bedreigd beschouwd (LC, Nieto et al., 2014). Rasmont et al. (2015) zijn van

mening dat deze soort vanaf 2100 aan zeer een hoog klimatologisch risico blootgesteld zal worden (HHR, “very high climate change risk”).



Afbeelding 64. Mannetje rode koekoekshommel. Foto: Hubert Baltus.

Bombus soroensis

Bombus (Kallobombus) soroensis (Fabricius, 1793)

FR: Le bourdon danois; NL: Late hommelm; DE: Distelhummelm

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **VU**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 65. Mannetje late hommelm. Foto: Damien Sevrin.

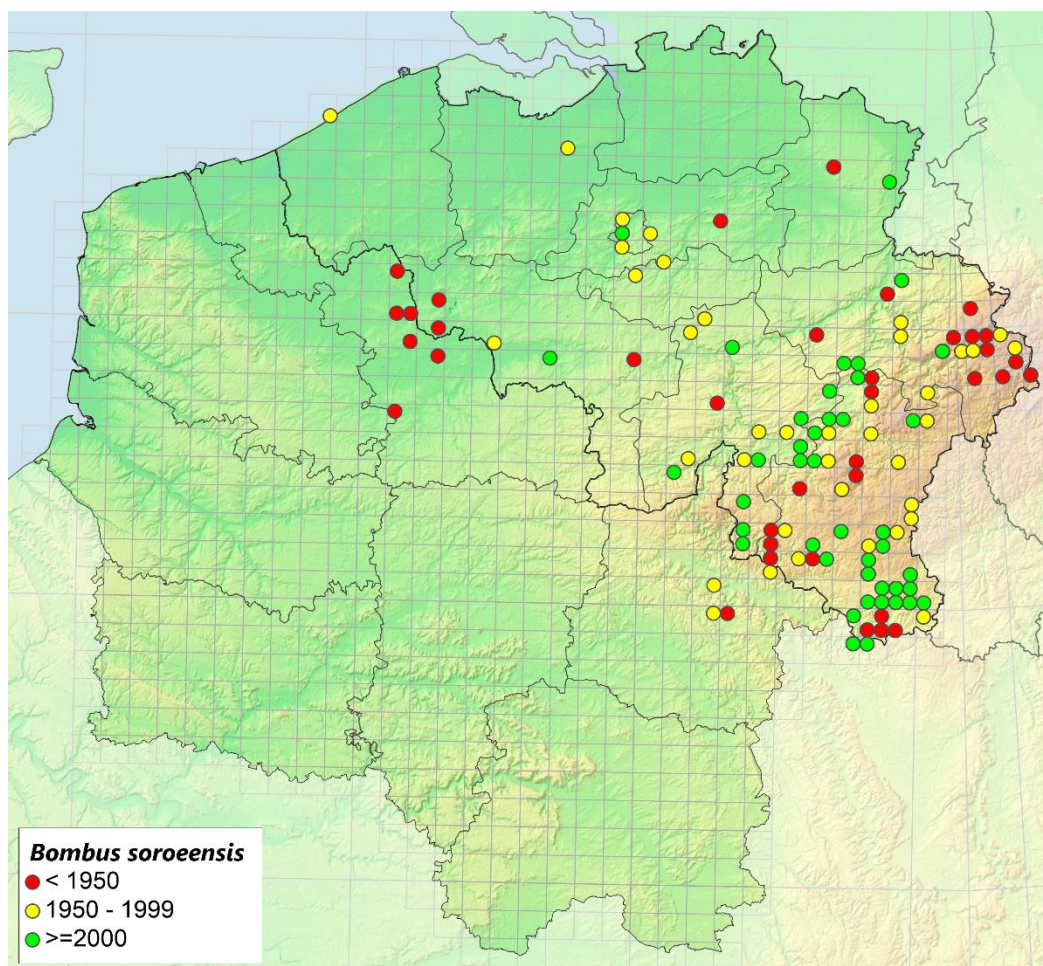
Beschrijving. De late hommelm kan in ons onderzoeksgebied meerdere kleurenbeelden vertonen, maar het meest voorkomende is dat van de ondersoort *proteus* (Gerstaecker). De basiskleur van de beharing is zwart met een min of meer uitgesproken gele band (die soms ontbreekt) op de kraag, meestal een gele band op tergiet 2 en met witte tergieten 4 en 5 (tergieten 4 tot 6 bij het mannetje). Op tergiet 6 staan rode haren (tergiet 7 bij het mannetje). De mannetjes lijken sterk op de mannelijke exemplaren van de weidehommelm (*Bombus pratorum*) die veel talrijker voorkomt. Maar de mannetjes van de late hommelm hebben een zwart en dus niet een geel behaard gezicht. In het onderzoeksgebied kun je ook de nominale ondersoort aantreffen, die helemaal zwart is met witte tergieten 4 en 5 (en een rode tergiet 6). Soms zijn de haren op tergieten 4 en 5 wit en rood gemengd. Om deze soort met zekerheid te onderscheiden kan men dus niet op de kleuring

vertrouwen. Daarom is onderzoek van de morfologische criteria noodzakelijk (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017). Dat omvat meer bepaald het onderzoek van subtiele eigenschappen van het chitinepantser bij de vrouwtjes en onderzoek van het genitaalorgaan bij de mannetjes.

Verspreiding. De late hommelm komt voor in het westen op de Britse eilanden en in het Cantabrische gebergte tot de uitlopers van het Altaigebergte in het oosten en in het zuiden van de Pyreneeën, de Apennijnen en het Balkangebergte tot aan de poolcirkel in het noorden. In het onderzoeksgebied ontbreekt deze soort bijna volledig in de kustgebieden. In Midden- en Noord-België komt ze voor, maar is ze erg zeldzaam. In Hoog-België en in Belgisch Lotharingen is ze duidelijk algemener. Op te merken valt dat het merendeel van de waarnemingen in de departementen Nord, Ardennes en in Midden-België al ouder zijn. Het voorkomen van de soort in Noord-Frankrijk moet daarom nog bevestigd worden.

Ecologie. Op het continent houdt de late hommelm zich vaak op in twee leefgebieden die ze verkiest en waar ze erg talrijk voorkomt: boreaal woud en de ondicte bossen en aan de voet van zuidelijke gebergten. Dit is dus een hommelm die altijd een mindere of sterke band heeft met bebouwing.

Inquilinisme. De late hommelm is de exclusieve gastheer van de *Bombus quadricolor*, die in het onderzoeksgebied haast niet voorkomt.



Afbeelding 66. Kaart met waarnemingen van de late hommelmel - *Bombus soroensis* (900 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Plantenvoorkeur. De plantenvoorkeur van deze soort is erg divers. De vrouwtjes bevliegen graag blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*), distels en centaurie (*Cardueae*) met een uitgesproken voorkeur voor kale jonker (*Cirsium palustre*). Terwijl hommels over het algemeen nauwelijks nectar vergaren op klokjes (*Campanula* spp.), doet de late hommelmel dat erg vaak. De mannetjes bevliegen wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) en distels (vooral *Cirsium palustre*).

Statusbeoordeling. De late hommelmel is in onze contreien nooit erg talrijk geweest: er werden 900 specimens

waargenomen, wat overeenstomt met 0,46% van het totale aantal waarnemingen. Vanaf 2000 is de soort duidelijk zeldzamer geworden (0,20 % van het totale aantal hommels) en haar geografische verspreidingsgebied en haar abundantie zijn afgenomen. Deze soort wordt in de Belgische rode lijst van bijen (Drossart et al., 2019) als kwetsbaar (VU) aanzien. Op continentale schaal geldt ze als niet bedreigd (LC, Nieto et al., 2014). Volgens Rasmont et al. (2015) wordt ze echter blootgesteld aan een hoog klimatologisch risico (HR, “high climate change risk”).

Bombus subterraneus

Bombus (Subterraneobombus) subterraneus (L., 1758)

FR: Le bourdon souterrain; NL: Donkere tuinhommel; DE: Erdbauhummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **RE**; Klimaatrisico: **HHHR**



Afbeelding 67. Mannetje donkere tuinhommel.
Foto: Pierre Rasmont (Pyrénées-Orientales).

Beschrijving. Door haar beharing, haar voorkomen en haar korte en fluwelige vacht lijkt de donkere tuinhommel erg sterk op de grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*). De vrouwtjes onderscheiden zich van deze soort door een beharing die nog korter is dan die van de grote tuinhommel en door grijzige haarpollen aan de distale zijde van tergieten 2 en 4. Mannetjes hebben een duidelijk lichter gekleurde beharing met grijsachtige franjes aan elk tergiet. De extractie en het onderzoek van de genitaalorganen zijn onontbeerlijk. De ondersoort die in onze regio voorkomt is de ondersoort *latreillellus* (Kirby) terwijl de nominale ondersoort *subterraneus* die enkel in Scandinavië aangetroffen wordt, helemaal zwart is met een rood uiteinde van het achterlijf. Roodgekleurde specimens (de vorm *borealis* Schmiedeknecht) werden her en der door Ball (1914) verzameld.

Verspreiding. De donkere tuinhommel heeft een groot verspreidingsgebied dat zich uitstrekt van in het zuiden van het Italiaanse en Balkanschiereiland tot aan

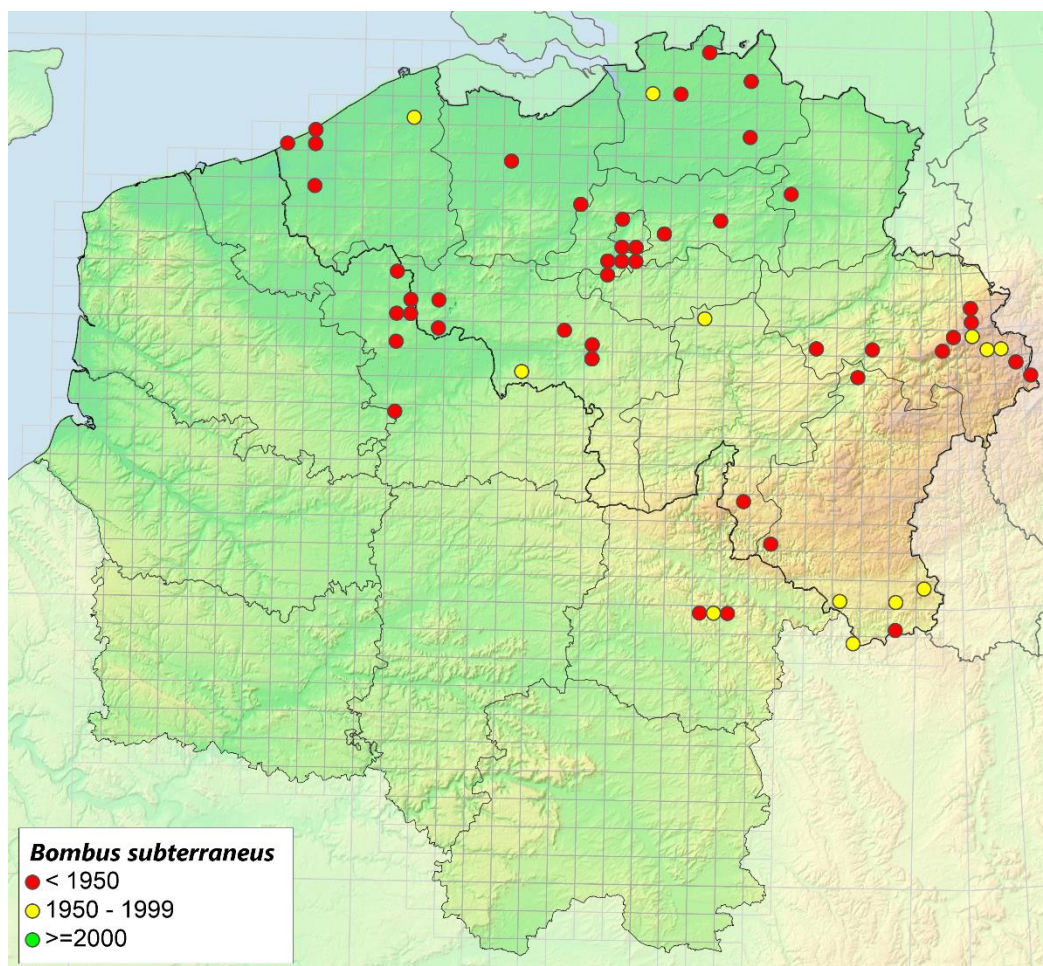
de 65ste breedtegraad in het noorden en in het westen van Portugal en Ierland tot in Mongolië in het oosten. De soort werd vroeger praktisch overal in ons onderzoeksgebied aangetroffen. Sindsdien zijn de populaties helemaal ingestort.

Ecologie. Het is moeilijk om de ecologie van de donkere tuinhommel in onze streken te omschrijven omdat de soort uitgestorven is. Op basis van waarnemingen in het zuiden van Frankrijk kunnen we ze echter in verbinding brengen met een groep van soorten die typisch is voor droog grasland (*B. confusus*, *B. cullumanus*, *B. ruderatus*, *B. subterraneus*, *B. sylvarum*, *B. veteranus*).

Inquilinisme. Er zijn enkele vermeldingen van parasitaire relaties met de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*).

Plantenvoorkeur. In onze streken is er nauwelijks een waarneming van de soort op planten gedaan. In het zuiden van Frankrijk bezoeken de koninginnen en de werksters duidelijk vlinderbloemigen zoals klaver (*Trifolium* spp.), wikke (*Vicia* spp.), pronkerwt (*Lathyrus* spp.), esparcette (*Onobrychis viciifolia*). De mannetjes zijn gebonden aan distels (Cardueae).

Statusbeoordeling. De donkere tuinhommel is in onze streken altijd een zeldzame soort geweest, met maar 352 waargenomen specimens die 0,15% van het totale aantal hommels uitmaken. In België werden de laatste specimens verzameld in Aarlen (1970), Prouvy (1970), Sainte-Croix (1971, 1974), Gembloux (1974), Brugge (1974, 1976), Châtillon (1979),



Afbeelding 68. Kaart met waarnemingen van de donkere tuinhommel - *Bombus subterraneus* (352 specimens). Resolutie 5 km.

Elsenborn (1980) en ten slotte in Torgny (1982). In het noorden van Frankrijk werd het laatste specimen verzameld in 1952 in Vendresse in het departement Ardennes. In onze streek is de soort dus uitgestorven (RE, Drossart et al., 2019), hoewel ze op Europese schaal als niet bedreigd (LC) beschouwd wordt, (Nieto et al., 2014). Verder tonen Rasmont et al. (2015) aan dat de soort na 2100 aan uitzonderlijk grote klimatologische risico's blootgesteld zal worden (HHHR, "extremely high climate change risk"). De donkere tuinhommel is op de Britse eilanden uitgestorven. Daar probeert men de soort echter opnieuw in te voeren. Daartoe gebruik men ofwel

stammen uit Nieuw-Zeeland, die op hun beurt van Engeland afkomstig zijn, ofwel de nominale ondersoort uit Zweden. Tot nu toe zijn de aanzienlijke inspanningen die men daartoe gedaan heeft, tevergeefs gebleken. We wijzen erop dat het klimatologische spectrum (zoals gemodelleerd door Rasmont et al. (2015)) niet langer de Britse eilanden omvat en dat de soort bijgevolg niet meer in dit gebied kan overleven. Het zou kunnen dat de recente klimatologische veranderingen tot het regionale uitsterven van deze soort geleid hebben.

Bombus sylvarum

Bombus (Thoracobombus) sylvarum (L., 1761)

FR: Le bourdon grisé; NL: Boshommel; DE: Bunthummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **CR**; Klimaatrisico: **HHRH**



Afbeelding 69. Mannetje boshommel.
Foto: Kurt Geeraerts.

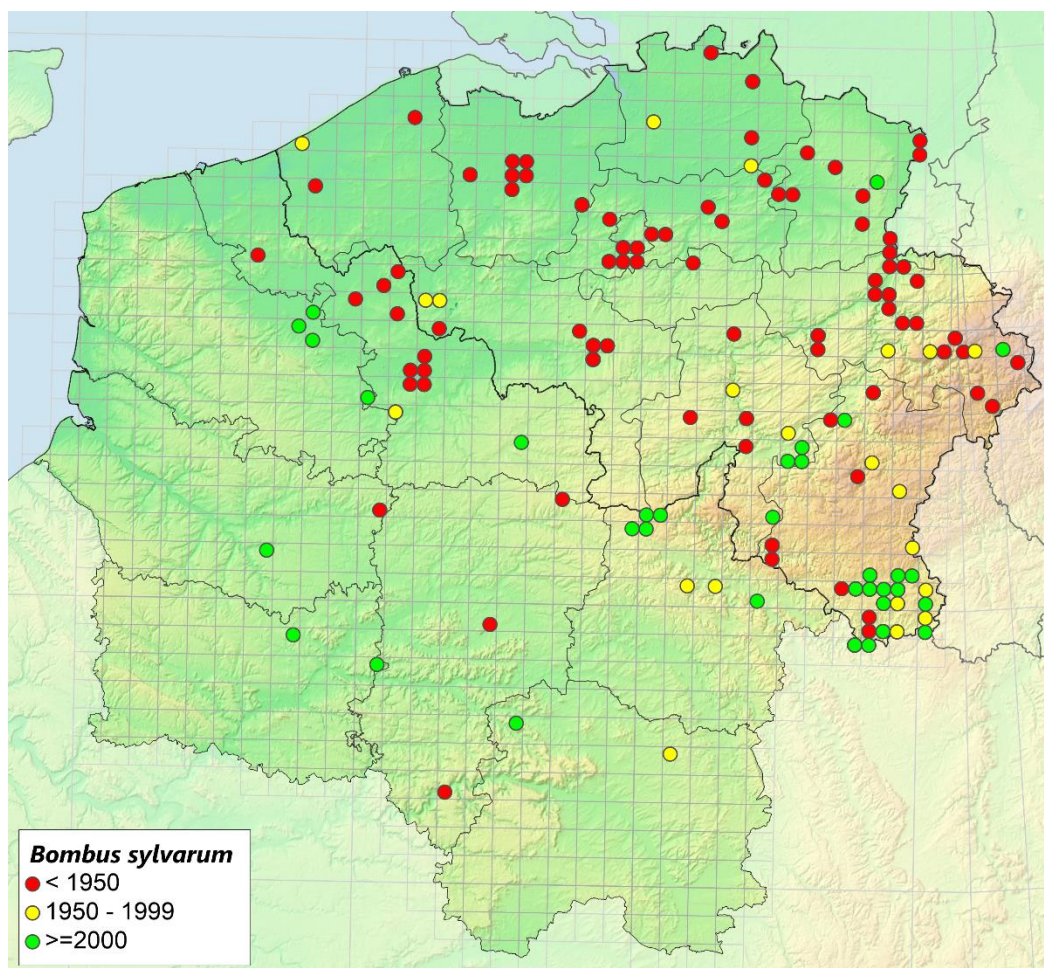
Beschrijving. De boshommel heeft een heel typische beharing die identificatiefouten kan uitsluiten op voorwaarde dat het onderzochte specimen in een goede toestand is en dat aandacht geschonken wordt aan details. De beharing is grijs van kleur en kort, met tussen de vleugels een meer of minder brede ronde en niet strak afgelijnde zwarte band. De beharing op tergiet 2 en vooral tergiet 3 is sterk met zwart doormengd. Tergieten 4, 5 en 6 (7 bij het mannetje) zijn sterk vermengd met rode haren. Tergieten 2 tot 5 vertonen allemaal een distale pluk lichtgekleurd platliggend haar. Deze kleuring is uniek in het onderzoeksgebied en laat een gemakkelijke diagnostiek toe. Verder vertoont de boshommel op het terrein een erg levendige vlucht. Ze kan nieuwsgierig rondom de waarnemer draaien en maakt tijdens haar vlucht een duidelijk hoger geluid dat dan van alle andere hommelseorten. Wanneer de

rode beharing op het achterlijf verbleekt is, kan ze verward worden met de zandhommel (*Bombus veteranus*), hoewel de vrouwtjes van deze soort duidelijk langere kaken hebben die aan de uiteinden spatelvormig uitlopen (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

Verspreiding. De boshommel komt in het zuiden voor vanaf het zuiden van het Italiaanse schiereiland tot aan de 65ste breedtegraad in het noorden en in het westen vanaf Ierland en het westen van het Iberische schiereiland tot de vallei van de Wolga in het oosten. In ons onderzoeksgebied kwam ze vroeger overal voor. Momenteel is ze volledig verdwenen in Laag- en Midden-België maar komt ze nog voor in het noorden van Frankrijk, in Hoog-België en vooral in Lotharingen, waar ze talrijk blijft.

Ecologie. De boshommel is duidelijk gebonden aan droog grasland, dat in meer of mindere mate met struikgewas en heesters overdekt is. In onze streken komt ze voor samen met de heidehommel (*Bombus humilis*) en de zandhommel (*Bombus veteranus*) die hetzelfde habitat hebben en die parasitaire relaties met elkaar onderhouden.

Inquilinisme. Er werden zeldzame waarnemingen gedaan van parasitering door de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*). De boshommel, de heidehommel (*Bombus humilis*), de grashommel (*Bombus ruderarius*) en de zandhommel (*Bombus veteranus*)



Afbeelding 70. Kaart met waarnemingen van de lichte Boshommel - *Bombus sylvarum* (988 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

kunnen zich elkaars nesten toe-eigenen. Dat leidt vaak tot gemengde kolonies met werksters en met jonge koninginnen en mannetjes die door koninginnen van meerdere soorten geproduceerd werden.

Plantenvoorkeur. Alle geslachten van de boshommel vertonen een duidelijke voorkeur voor rode klaver (*Trifolium pratense*), andere vlinderbloemigen en lipbloemigen.

Statusbeoordeling. De boshommel is in onze streken nooit erg talrijk geweest. Met 988 waargenomen specimens vertegenwoordigt ze 0,50% van alle hommels. Na 2000 is ze

duidelijk zeldzamer geworden. Toen telde ze nog maar 0,20% van het totaal. We stellen ook vast dat ze een groot deel van haar verspreidingsgebied, vooral in Laag- en in Midden-België, heeft verlaten. Deze soort wordt in België (Drossart et al., 2019 als ernstig bedreigd (CR) en op Europese schaal als niet bedreigd (LC, Nieto et al., 2014) beschouwd. Verder wordt de boshommel volgens Rasmont et al. (2015) aan extreem een hoog klimatologisch risico blootgesteld (HHHR, “extremely high climate change risk”).

Bombus sylvestris

Bombus (Psithyrus) sylvestris (Lepeletier, 1832)

FR: Le psithyre sylvestre; NL: Vierkleurige koekoekshommel; DE: Wald-Kuckuckshummel
Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **LC**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 71. Mannetje vierkleurige koekoekshommel. Foto: Henk Wallays.

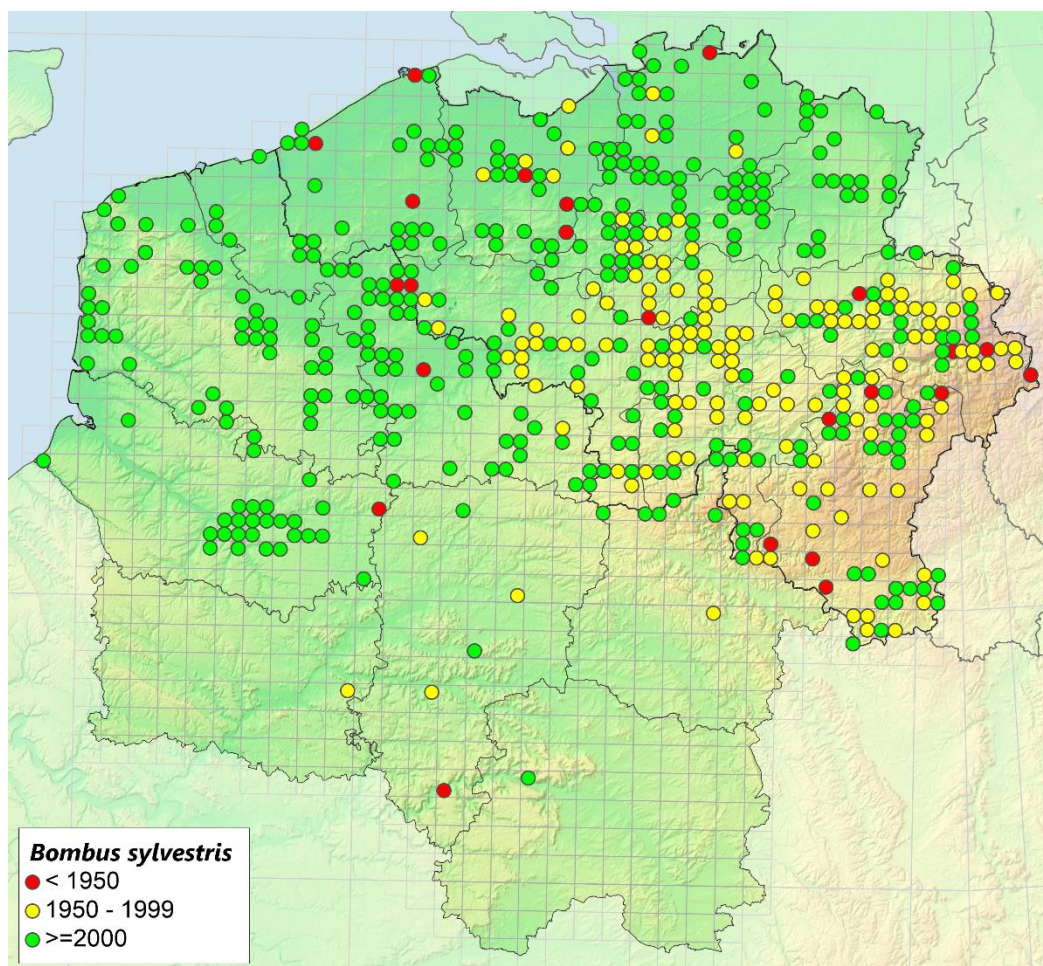
Beschrijving. De vierkleurige koekoekshommel heeft een beharing die lijkt op die van de meeste andere soorten koekoekshommels, dus een zwarte beharing als grondkleur, met een brede gele kraag en een met meer of minder geel gemengde beharing op tergiet 1, witte tergieten 3 en 4 en tergieten 5 en 6 die licht met rode haren gemengd zijn. De mannetjes hebben een identieke kleur maar met meer gele beharing, terwijl tergieten 6 en 7 duidelijk rood behaard zijn. Haar voorkomen is haast gelijk aan dat van de boomkoekoekshommel (*Bombus norvegicus*) zodat ze niet te onderscheiden valt op basis van de kleur alleen. Een nauwkeurig onderzoek van de morfologische criteria (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) is dus nodig. Dat houdt onder andere het onderzoek in van tergiet 6 bij de vrouwtjes, en van de beharing van het eerste antennelid van de twee geslachten.

Verspreiding. De vierkleurige koekoekshommel heeft een groot verspreidingsgebied en wordt aangetroffen in het zuiden vanaf het Iberische, Italiaanse en het Balkanschiereiland tot aan de poolcirkel in het noorden en in het westen vanaf Ierland tot in centraal-Siberië in het oosten. In ons onderzoeksgebied wordt ze overal aangetroffen, net zoals haar gastheer, de weidehommel (*Bombus pratorum*). Momenteel is dit de meest verspreide en talrijkste koekoekshommel in het onderzoeksgebied.

Ecologie. Net zoals haar gastheer, de weidehommel (*Bombus pratorum*), is dit een soort die vooral gebonden is aan bos en bosranden, maar ze komt toch absoluut overal in ons onderzoeksgebied voor.

Inquilinisme. De met voorsprong meest voorkomende gastsoort is de weidehommel (*Bombus pratorum*).

Plantenvoorkeur. De plantenvoorkeur van deze soort is niet echt uitgesproken. Vrouwtjes bevliegen kruisbloemigen zoals koolzaad (*Brassica napus*), dovenetel (*Lamium* spp.), blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*), paardenbloemen (*Taraxacum* spp.) en nog vele andere planten zonder een duidelijke voorkeur te tonen. De mannetjes worden het vaakst aangetroffen op braam (*Rubus* spp.) en frambozen (*Rubus idaeus*), alsook op distels en centaurie (Cardueae).



Afbeelding 72. Kaart met waarnemingen van de vierkleurige koekoekshommel - *Bombus sylvestris* (2 350 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Statusbeoordeling. Ook al behoort deze soort niet tot de hommels die dagelijks waargenomen worden, toch is ze momenteel de meest voorkomende koekoekshommel. Ze telt 2 350 specimens, goed voor 1,19% van alle hommels. Haar abundantie is slechts weinig verminderd of althans toch niet significant, want ze vertegenwoordigt vanaf 2000 nog altijd 0,97% van het totale aantal specimens en is uit geen enkel gebied verdwenen. Ze wordt in België (LC, Drossart et al., 2019) en ook in Europa (LC, Nieto et al., 2014)

niet als bedreigd beschouwd. Deze soort wordt volgens Rasmont et al. (2015) echter wel aan een hoog klimatologisch risico blootgesteld (HR, “high climate change risk”).

Bombus terrestris

Bombus (Bombus) terrestris (L., 1758)

FR: Le bourdon terrestre; NL: Aardhommel; DE: Dunkle Erdhummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **LC**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 73. Mannetje aardhommel.
Foto: Raymond Vandenhoudt.

Beschrijving. De aardhommel heeft de klassieke kleuring van de ondersoort *Bombus sensu stricto* en is zwart met een gele band op de kraag en nog een op tergiet 2, terwijl tergieten 4 en 5 (4 tot 6 bij de mannetjes) wit behaard zijn. Het gezicht van de mannetjes is altijd zwart. Bij de vrouwtjes heeft de kraag een donkergele tint en is soms zelfs licht bruinig. Bij de koninginnen kunnen de borstels op de poten soms ook rood zijn (vorm *ferrugineus* Schmiedeknecht) en de banden op de tergieten 4-5 zijn soms bruinachtig (ondersoort *audax* (Harris) van Groot-Brittannië). Het is moeilijk om de koninginnen en de werksters van de aardhommel te onderscheiden van ander soorten van de ondersoort *Bombus sensu stricto*. Daarvoor is diepgaand onderzoek van de morfologische eigenschappen nodig

(zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

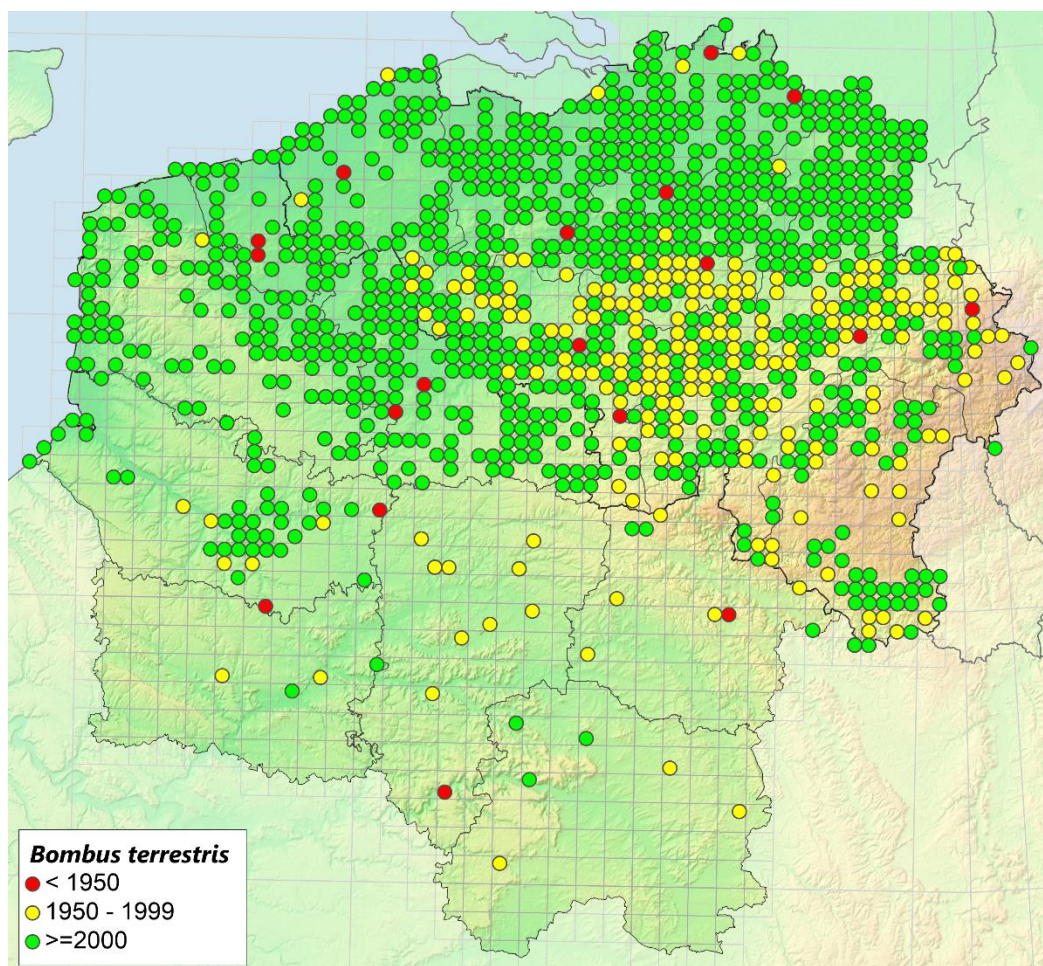
Verspreiding. De verspreiding van de aardhommel is bijzonder wat de lengte en wat de breedte betreft. De soort wordt in het zuiden aangetroffen in de droge steppes aan de uiterste rand van de Sahara tot aan de poolcirkel in het noorden. In het westen komt ze voor tot in Ierland, Portugal en de Canarische Eilanden en de Azoren en in het oosten tot aan de uitlopers van het Altaigebergte. Bij ons komt ze overal voor en vooral in Hoog-België is haar relatieve abundantie merkkelijk toegenomen.

Ecologie. De aardhommel is een soort die zich op vele terreinen thuis voelt. We stellen alleen vast dat ze dichte bossen vermijdt.

Inquilinisme. De grote koekoekshommel (*Bombus vestalis*) is de soort die met de aardhommel parasitaire relaties onderhoudt.

Plantenvoorkeur. De aardhommel is wat haar voedselvergaring betreft bijzonder opportunistisch. Het valt op dat ze één van de zeldzame soorten is die veelvuldig phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) bevliegt. Deze plant wordt veel gebruikt in bloemenweides.

Statusbeoordeling. De aardhommel is zeer talrijk: met 17 084 waargenomen specimens telt ze 8,65% van het totale aantal hommels.



Afbeelding 74. Kaart met waarnemingen van de aardhommel - *Bombus terrestris* (17 084 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Opvallend is dat haar abundantie sterk toegenomen is. Vóór 1950 was die maar 2,25% van alle hommels. Van 1950 tot 2000 steeg dat aandeel naar 9,59% van het totale aantal. Momenteel bedraagt dit percentage 12,1 % van het totaal. Uitgedrukt in abundantie is deze hommel de derde hommelsort van het onderzoeksgebied. De aardhommel wordt in België (Drossart et al., 2019) en in Europa (Nieto et al, 2014 als niet bedreigd (LC) beschouwd. Ondanks alles is deze soort gevoelig voor klimaatveranderingen en wordt zij

volgens Rasmont et al. (2015) aan een hoog klimatologisch risico blootgesteld (HR, “high climate change risk”).

Bombus vestalis

Bombus (Psithyrus) vestalis (Fourcroy, 1785)

FR: Le psithyre vestale; NL: Grote koekoekshommel; DE: Keusche Kuckuckshummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **NT**; Klimaatrisico: **HR**



Afbeelding 75. Vrouwtje grote koekoekshommel. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Beschrijving. De grote koekoekshommel is zwart met een brede helgele kraag bij het vrouwtje en bij het mannetje. De tergieten 1 en 2 zijn met zwarte beharing bedekt, net zoals het voorste deel van tergiet 3. Het achterste deel van tergiet 3 en de tergieten 4 en 5 (en 6 bij het mannetje) hebben een witte beharing die in het midden met zwart vermengd is. De zijden van tergiet 3 hebben altijd een geel met wit gemengde beharing. Deze kleuring lijkt op die van de tweekleurige koekoekshommel (*Bombus bohemicus*) en onderzoek van de morfologische criteria (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) is nodig om de identificatie te bevestigen. Dat houdt meer bepaald het onderzoek in van de eerste antenneleden (bij de twee geslachten) en van tergiet 6 bij het vrouwtje.

Verspreiding. De grote koekoekshommel heeft een verspreidingsgebied

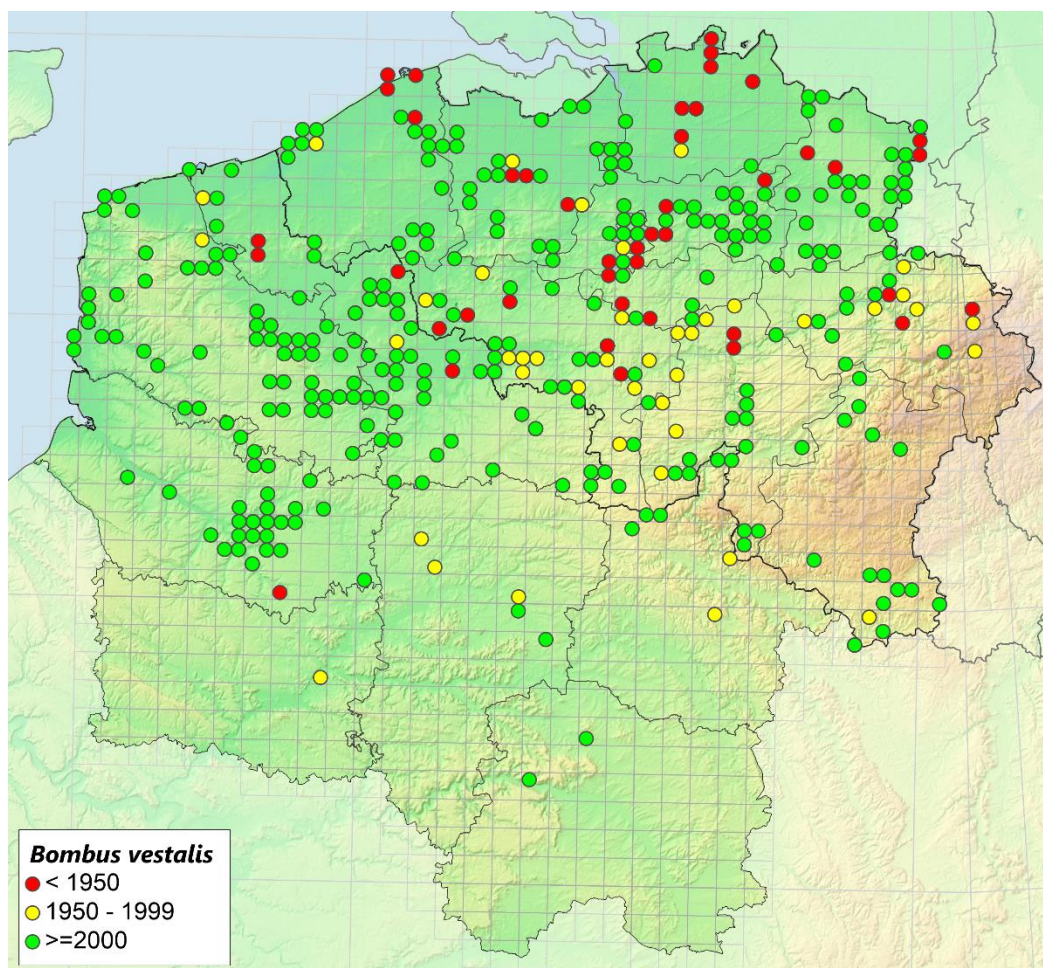
dat zich uitstrekt van het noorden van Marokko tot in Skåne (het zuiden van Zweden) in het noorden en in het westen van Portugal tot in de vallei van de Wolga in het oosten. Te noteren valt nog dat ze ontbreekt of bijzonder zeldzaam is in Ierland en Schotland. In ons onderzoeksgebied lijkt ze overal voor te komen, met uitzondering van gebieden met veel landbouw (de Franse Westhoek, West-Vlaanderen, hoogvlakte van de Artois). De verspreiding van de soort in de Ardennen vertoont vele leemtes wat kan te maken hebben met de te dichte bossen daar.

Ecologie. De soort komt op vele soorten terrein voor, net zoals haar gastheer. Toch is duidelijk dat ze vooral van droge en open landschappen houdt. In steden kan ze zelfs talrijk voorkomen.

Inquilinisme. Ze vormt parasitaire relaties met de aardhommel (*Bombus terrestris*).

Plantenvoorkeur. Tot de geliefkoosde planten van de vrouwtjes horen weideklaver (*Trifolium pratense*), paardenbloemen (*Taraxacum* spp.) en kruisbloemigen waaronder koolzaad (*Brassica napus*). De mannetjes bevliegen distels en centaurie (*Cardueae*), wilde marjolein (*Origanum vulgare*), gewone ossentong (*Anchusa officinalis*) ...

Statusbeoordeling. De grote koekoekshommel is in het onderzoeksgebied nooit erg talrijk geweest:



Afbeelding 76. Kaart met waarnemingen van de grote koekoekshommel - *Bombus vestalis* (1 664 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

er werden 1 664 specimens waargenomen, wat overeenstemt met 0,84% van het totale aantal hommels. Doorheen de jaren zijn de aantallen verminderd: vóór 1950 vertegenwoordigde ze nog 1,33 % van het totale aantal hommels om dan tussen 1950 en 2000 met een aandeel van 0,34% minder talrijk te worden. Vanaf 2000 is een duidelijke tendens tot herstel vast te stellen. Momenteel is het aandeel van deze soort in het totale aantal hommels 0,73%. De schommeling van het aantal exemplaren verklaart de beoordeling

als gevoelig (NT) in de Belgische rode lijst van bijen (Drossart et al., 2019). Op Europese schaal wordt ze als niet bedreigd (LC) beschouwd (Nieto et al., 2014), en Rasmont et al. (2015) kennen aan deze soort een hoog klimatologisch risico toe (HR, “high climate change risk”).

Bombus veteranus

Bombus (Thoracobombus) veteranus (Fabricius, 1793)

FR: Le bourdon vétéran; NL: Zandhommel; DE: Sandhummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **CR**; Klimaatrisico: **HHR**



Afbeelding 77. Manntje zandhommel.
Foto: Pierre Rasmont (Nederland, Zeeland).

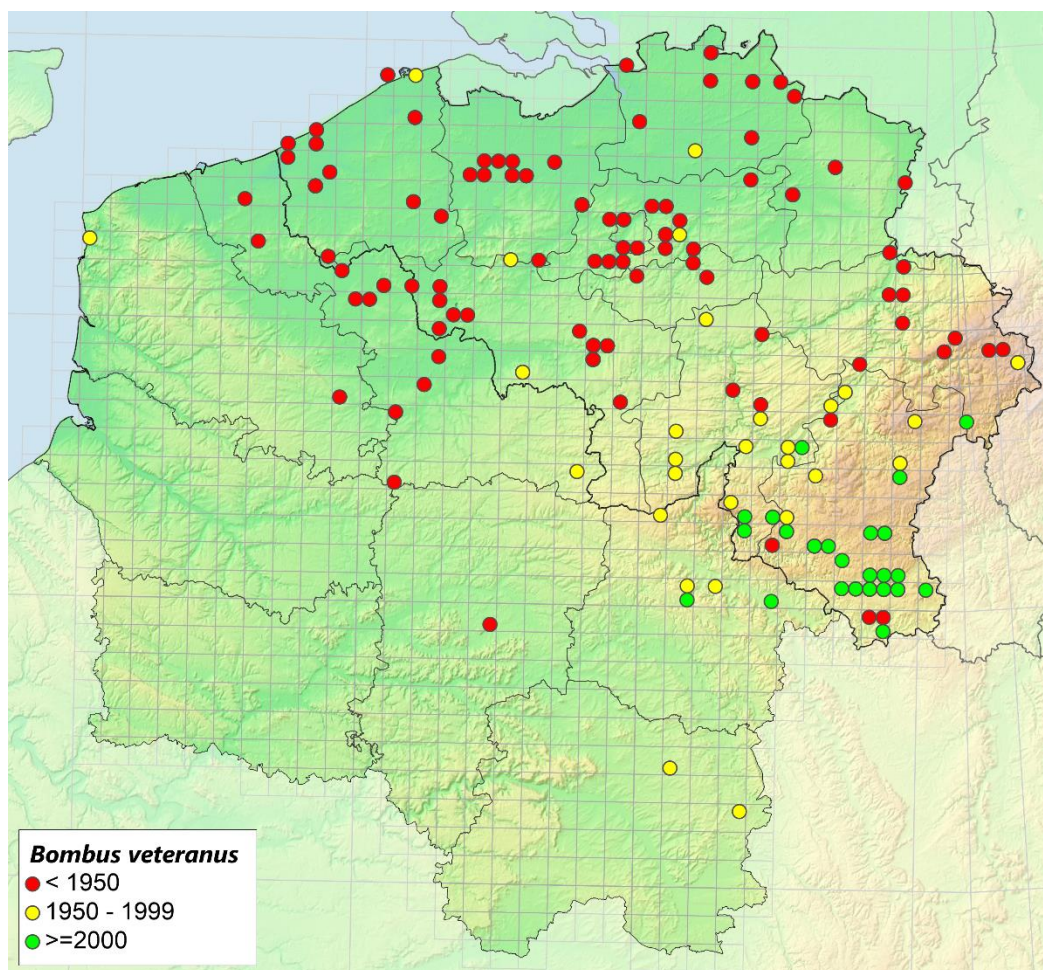
Beschrijving. De beharing van de zandhommel is erg karakteristiek. Het is één van de weinige soorten in onze streken die je gemakkelijk kunt herkennen. Op haar grijze beharing heeft ze tussen de vleugels een niet strak afgelijnde zwarte band. Op het achterlijf is het midden van tergiet 2 vaak met gelige beharing begroeid. De basis van tergieten 3, 4 en 5 is altijd gemengd met zwart. Tergiet 6 (7 bij het mannetje) is bedekt met stijf zwart haar. De borstels van de korfjes zijn rood. Je kunt deze soort niet verwarren, behalve dan misschien met een boshommel (*Bombus sylvarum*) die door de zon verkleurd zou zijn. Je kunt ze altijd herkennen aan de zwarte haren op tergieten 3 tot 5. De vrouwtjes van de zandhommel hebben erg langwerpige kaken met een spatelvormig uiteinde en zijn daaraan gemakkelijk te herkennen (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

Verspreiding. De zandhommel komt voor van het Centraal Massief in het zuiden en in het noorden tot aan de poolcirkel in Filand en Rusland, maar

ze ontbreekt in Noorwegen. In het westen komt ze voor vanaf Bretagne en in het oosten tot in Oost-Siberië. Ze lijkt de meeste gebieden met een Atlantisch klimaat te mijden. Zodoende komt ze niet voor op de Britse eilanden, op het Iberische schiereiland, in Noorwegen en in het grootste deel van Zweden. Ook in mediterrane gebieden komt ze niet voor. In ons onderzoeksgebied kwam ze vroeger overvloedig voor. Ze is echter aanzienlijk zeldzamer geworden en lijkt enkel nog in Hoog-België, meer bepaald in de Gaume, voor te komen. Ook daar blijft ze echter eerder zeldzaam.

Ecologie. Een eeuw geleden kwam de zandhommel overal in het onderzoeksgebied voor en haar ecologie leek op een voorkeur te wijzen voor droog grasland en open landschappen. Nu lijkt ze de voorkeur te geven aan voedselrijke ruigten en alkalische veenlandschappen. De meeste waarnemingen van de voorbije jaren gebeurden in de nabijheid van een vochtige omgeving.

Inquinisme. De zandhommel wordt vaak geparasiteerd door haar nauwe verwanten, de heidehommel (*Bombus humilis*), de boshommel (*Bombus sylvarum*) en de grashommel (*Bombus rudericus*). Het lijkt erop dat het merendeel van haar nesten gemaakt wordt door of afhangt van deze soorten gastheren. Er zou dus een wisselwerking zijn met de nodige parasiterende soorten en met soorten die volledig autonoom leven.



Afbeelding 78. Kaart met waarnemingen van de zandhommel - *Bombus veteranus* (3 348 specimens). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Plantenvoorkeur. Hoewel de vrouwtjes ook vlinderbloemigen en lipbloemigen bevliegen, verkiezen ze toch duidelijk distels (*Cardueae*). De mannetjes verzamelen nectar op de bloemen van blauwe knoop (*Succisa pratensis*) en wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*).

Statusbeoordeling. De zandhommel is in ons onderzoeksgebied een belangrijke hommel met 3 348 waarnemingen, ofwel 1,69% van het totaal. In de loop van de vorige eeuw kende deze soort een aanzienlijke achteruitgang. Vóór 1950 maakte ze 5,36% van het totale aantal hommels uit

en in musea kun je series met honderden specimens van bepaalde plaatsen vinden. Vanaf 1950 waren de populaties al tot de aantallen van vandaag herleid, m.a.w. tot 0,11% van het totale aantal hommels. Het is mogelijk dat de distelbestrijding een afdoende verklaring is voor de achteruitgang van deze soort. In België is ze ernstig bedreigd (CR, Drossart et al., 2019). Op Europese schaal is ze niet bedreigd (LC, Nieto et al., 2014). Deze soort wordt volgens Rasmont et al. (2015) aan een hoog klimatologisch risico blootgesteld (HHR, “very high climate change risk”).

Bombus wurflenii*Bombus (Alpigenobombus) wurflenii* Radoszkowski, 1859

FR: Le bourdon hirsute; NL: Ruige hommelmel; DE: Bergwaldhummel

Europese rode lijst: **LC**; Belgische rode lijst: **RE**; Klimaatrisico: **R**

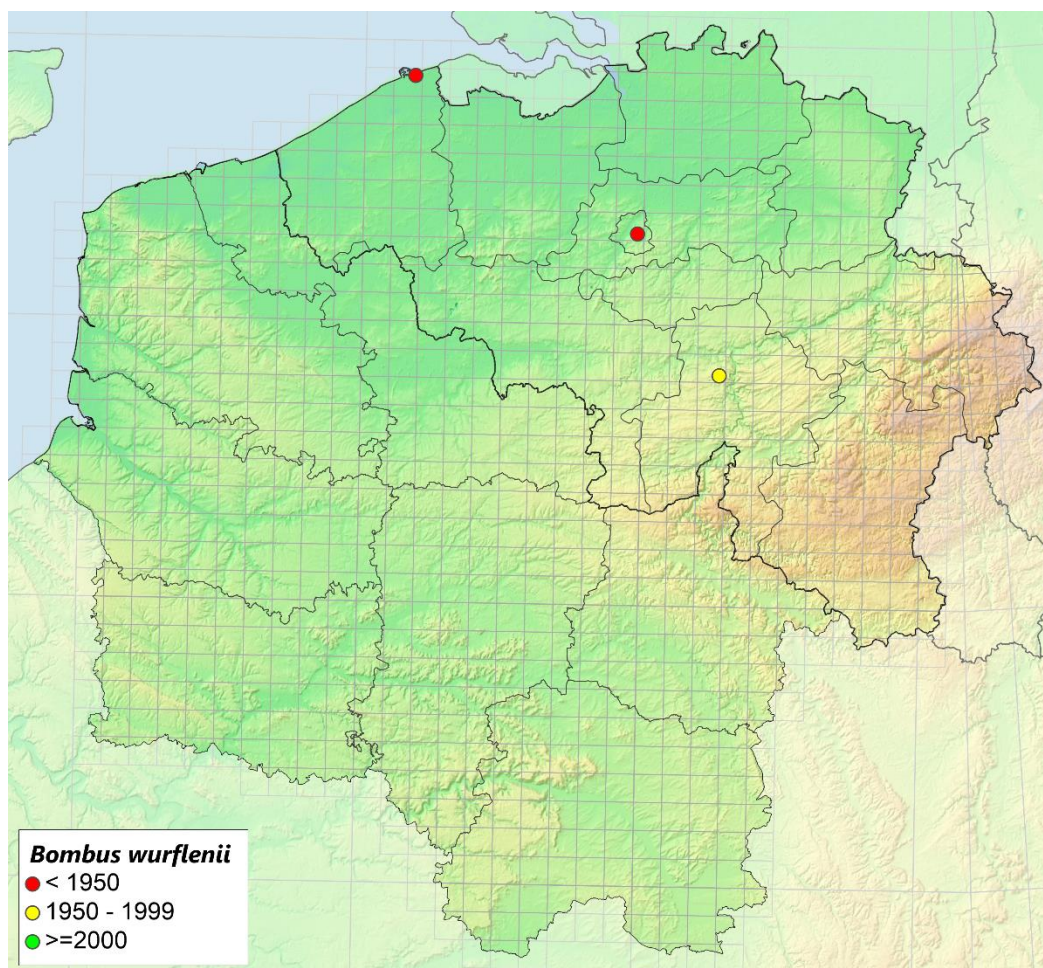
Afbeelding 79. Mannetje ruige hommelmel
Foto: Pierre Rasmont (Zweden).

Beschrijving. De ruige hommelmel komt bij ons voor in de vorm van de ondersoort *mastrucatus* (Gerstaecker) en heeft een zwarte beharing met een fijne kraag van gele haren en met rode beharing op tergieten 4 en 5. Bij de mannetjes is de beharing vermengd met geel bovenop de kop, op de kraag, op de haarband achteraan op het borststuk en op tergieten 1 en 2. De specimens van de twee geslachten lijken dus op de weidehommelmel (*Bombus pratorum*) maar ze hebben een bijzonder ruige en onregelmatige beharing met het typische uitzicht van een “natte hond”. Onderzoek van morfologische criteria (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) laat toe om verwisseling uit te sluiten. Daartoe worden de kaken onderzocht die bij de vrouwtjes 5 en bij de mannetjes 3 tanden hebben.

Verspreiding. Dit is een soort die normaal gezien de bergen verkiest: Pyreneeën, Centraal Massief, Alpen, Karpaten, Balkan, Kaukasus,

Scandinavische Alpen, Oeral. Daarom kan men zich vragen stellen bij de 3 specimens die in België werden waargenomen. In 1874 werd inderdaad een specimen verzameld aan de Belgische kust, in Heist en in 1877 nog een ander, in Brussel. In 1860 werd er trouwens een specimen in Parijs verzameld. We zouden daaruit de hypothese kunnen afleiden dat deze soort in de kleine ijstijd een groter verspreidingsgebied heeft gehad dat omstreeks 1850 ophield te bestaan. De enkele individuen die in Parijs, aan de Belgische kust en in Brussel gevonden werden, zouden de laatste overlevende insecten van een restpopulatie zijn geweest, vóór hun leefgebied klimatologische wijzigingen onderging. De ontdekking van een geïsoleerd specimen door een student in Gembloux, in het Bois de Villers, dichtbij Namen in 1979 wekte veel verwondering. Dat was immers meer dan een eeuw na de vorige waarneming. De soort werd daarna niet meer waargenomen in België en werd ook in het noorden van Frankrijk niet meer gezien.

Ecologie. De ruige hommelmel is een soort van de bergen. Ze leeft vooral in bossen aan de voet van bergen. Ze heeft een bijzondere voorkeur voor vochtig gesteente. Opvallend is dat ze het liefst naar voedsel zoekt wanneer het regent (en zelfs bij hevige regenval), in tegenstelling tot andere hommelmelsoorten.



Afbeelding 80. Kaart met waarnemingen van de ruige hommelmel - *Bombus wurflenii* (3 specimina). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Inquillinisme. Er zijn geen soorten bekend die met de ruige hommelmel parasitaire relaties vormen.

Plantenvoorkeur. We hebben geen gegevens over de plantenvoorkeur van deze soort in België. Elders stelde men vast dat vrouwtjes bloemen met een lange bloemkroon bezoeken die ze systematisch afzoeken om de nectarklieren te bereiken. Daartoe gebruiken ze hun gespecialiseerde kaken. Ze worden vooral aangetroffen op monnikskap (*Aconitum* spp.), klaver (*Trifolium* spp.) en op vele soorten lipbloemen, meer bepaald op bijenkorfje (*Prunella grandiflora*).

Statusbeoordeling. Er werden in België ooit maar drie exemplaren aangetroffen, in 1874, 1877 en in 1979. De soort wordt in België (Drossart et al., 2019) als regionaal uitgestorven (RE) beschouwd, maar wordt op Europese schaal (Nieto et al., 2014) als niet bedreigd (LC) aanzien. Rasmont et al. (2015) tonen aan dat de soort vanaf 2100 aan een klimatologisch risico blootgesteld zal worden. We kunnen nog opmerken dat de soort haar verspreidingsgebied lijkt uit te breiden naar het noorden van Noorwegen.

Bespreking

Samenvatting

Verarming en banalisering van de hommelfauna

De analyse van de resultaten van deze atlas brengt een banalisering van de hommelfauna in België en in het noorden van Frankrijk aan het licht. Er zijn slechts enkele soorten die talrijk zijn en bijna overal voorkomen. Van de eenendertig soorten die in deze atlas besproken worden zijn er inderdaad nog maar vijf die in het gebied goed vertegenwoordigd zijn. Dat zijn de boomhommel (*Bombus hypnorum*), de steenhommel (*Bombus lapidarius*), de akkerhommel (*Bombus pascuorum*), de weidehommel (*Bombus pratorum*) en de aardhommel (*Bombus terrestris*). Dit zijn de enige soorten die na 2000 in meer dan 900 UTM-kwadraten met zijden van 5 km waargenomen werden (zie bijlage 2) en die ook de hoogste aantallen tellen. Van de soorten die parasitaire relaties onderhouden zijn de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*), de vierkleurige koekoekshommel (*Bombus sylvestris*) en de grote koekoekshommel het algemeenst. Ondanks de achteruitgang van de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*) blijft dit in het onderzoeksgebied één van de meest verspreide soorten. Deze drie soorten koekoekshommels zijn de enige soorten die na 2000 (zie bijlage 2) in meer dan 200 UTM-kwadraten met zijden van 5 km waargenomen werden. Dat heeft er wellicht mee te maken dat hun gastheren (respectievelijk *Bombus pascuorum*, *Bombus pratorum* en *Bombus terrestris*) ook erg talrijk en algemeen verspreid zijn.

Aan het begin van de vorige eeuw waren de hommelskolonies echter meer gediversifieerd zoals de resultaten van deze atlas en het onderzoek van Vray et al. (2018) suggereren. Een duidelijk voorbeeld is de gemeente Moorsel (West-Vlaanderen, België), waar in het begin van de XXste eeuw 28 soorten hommels werden beschreven (Ball 1914, 1920) en waar tijdens een intensieve bemonstering recent (2013-2014) nog maar 8 soorten werden aangetroffen (Vray et al., 2018). In Frankrijk kan men hetzelfde vaststellen in de gemeente Féchain in het departement Nord (vallei van de Sensée) waar Cavro (1951) in de eerste helft van de XXste eeuw 22 soorten heeft verzameld. Daarna en ondanks recent onderzoek (tussen 2016 en 2018) werden in Féchain nog maar 5 soorten teruggevonden (9 soorten wanneer men de naburige gemeenten bij het onderzoek betreft). Sommige soorten die nu zeldzaam zijn, werden hier en daar in grote dichtheden aangetroffen. Een ander voorbeeld is de gemeente Lo (Oost-Vlaanderen, België) waar F.J. Ball in 1920 meer dan 1 250 werksters van de zandhommel (*Bombus veteranus*) verzamelde. In het westen van het onderzoeksgebied wordt deze soort niet meer waargenomen en enkel in het Ardense massief wordt ze nog, zij het in veel lagere aantallen, aangetroffen. Een dergelijke achteruitgang is verwonderlijk. Net zo verbazend is het dat de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*) zo

weinig waargenomen wordt en zo veel achteruitgegaan zou zijn (beoordeeld als kwetsbaar (VU) in België door Drossart et al. (2019) terwijl haar gastheer, de akkerhommel (*Bombus pascuorum*) zeer talrijk is en zelfs nog toeneemt



Afbeelding 81. Vouwte van de zandhommel (*Bombus veteranus*) die de kruipende bugel (*Ajuga reptans*) bezoekt. Deze soort, ooit overvloedig en aanwezig in het hele gebied, is nu aanzienlijk zeldzaam en gelokaliseerd. Foto: Damien Sevrin.

Zo hebben vele hommelseorten in ons onderzoeksgebied in de loop van de voorbije eeuw hun aantallen en ook hun verspreidingsgebied kleiner zien worden. Het resultaat daarvan zijn volledig getransformeerde hommelm gemeenschappen. Als ander voorbeeld van de wijziging van de hommelm gemeenschappen kunnen we ook de kwestie van de ondersoort *Bombus sensu stricto* aanhalen. Dit is een soort met twee gele banden en met een achterlijf met een wit uiteinde (*Bombus lucorum*, *Bombus terrestris*, *Bombus magnus* en *Bombus cryptarum*). Vandaag de dag is de aardhommel (*Bombus terrestris*) de meest voorkomende soort van deze vier. Ze is overal in het onderzoeksgebied en ook overal in Europa erg talrijk. Deze soort is weinig gevoelig voor de opwarming van de aarde en heeft enkele jaren geleden tijdens haar bliksemsnelle opmars naar het noorden zelfs de arctische poolcirkel overschreden (Martinet et al., 2015). Volgens onderzoek van de collecties van F.J. Ball die in het IRSNB bewaard worden, zou de aardhommel (*Bombus terrestris*) in België veel minder vertegenwoordigd geweest zijn, terwijl de veldhommel (*Bombus lucorum*) en de grote veldhommel (*Bombus magnus*) toen veel talrijker waren. Deze laatste soort is gespecialiseerd in heide en gedijde toen zonder twijfel door de vele zure heidevlakten die toen nog in het onderzoeksgebied voorkwamen.

Verdwenen soorten, zeldzame soorten of erg zeldzame soorten

Van de 31 soorten die in deze atlas voorgesteld worden, zijn 7 soorten (m.a.w. bijna één op vier) uit België en uit Noord-Frankrijk verdwenen. Dat betekent dat ze sinds 2000 niet meer werden waargenomen. Voor de meeste van deze soorten is de laatste waarneming al enkele tientallen jaren geleden (zie « Cartografische resultaten en analyses » - tabel XX). Het gaat daarbij om de boloog (*Bombus confusus*), de waddenhommel (*Bombus cullumanus*), de gele hommel (*Bombus distinguendus*), de Limburgse hommel (*Bombus pomorum*), de bombus quadricolor (*Bombus quadricolor*), de donkere tuinhommel (*Bombus subterraneus*) en de ruige hommel (*Bombus wurflenii*). Van deze soorten komen enkele soorten zoals de gele hommel (*Bombus distinguendus*) of de donkere tuinhommel (*Bombus subterraneus*) nog voor in aangrenzende landen of regio's (bijv.: Groot-Brittannië, Duitsland, het oosten van Frankrijk, ...). Het lijkt er dus op dat hun verdwijning uit het onderzoeksgebied hoofdzakelijk te maken heeft met het verdwijnen van gunstige omstandigheden (nest- en overwinteringsplaatsen, nectardragende planten, het klimatologische spectrum, ...) in België en in Noord-Frankrijk. Verder zijn bepaalde uit het onderzoeksgebied verdwenen soorten op Europese schaal (Nieto et al., 2014) kwetsbaar (*Bombus confusus*, *Bombus pomorum*) of ernstig bedreigd (*Bombus cullumanus*). Voor deze soorten is het verval moeilijker te verklaren en ook meer algemeen. In het eerste geval kan men zich nog voorstellen dat doelgerichte plaatselijke acties voor het behoud van deze soorten in onze streken nog zinvol zouden kunnen zijn en dat op lange termijn een herkolonisatie mogelijk zou zijn, op voorwaarde dat de betreffende regio binnen hen klimatologisch spectrum van de soort blijft. In het tweede geval hebben in België en in Noord-Frankrijk gevoerde acties weinig kans om een invloed te hebben, omdat het om restpopulaties gaat die geografisch gezien erg ver van elkaar verwijderd zijn.

Ten slotte wijzen we nog op de late hommel (*Bombus soroensis*) die in Noord-Frankrijk al 55 jaren lang niet meer waargenomen werd (laatste waarneming in 1965 in het departement Ardennes - 08). Deze soort komt wel nog voor in het oosten van België, dichtbij de Frans-Belgische grens. Verdergaande prospectie in de departementen Ardennes (08) of Aisne (02) zou misschien tot de herontdekking van deze soort kunnen leiden.

Sommige soorten ten slotte zijn in het onderzoeksgebied zeldzaam tot erg zeldzaam geworden. Daartoe behoren meer bepaald hommels van de ondersoort *Thoracobombus*. De moshommel (*Bombus muscorum*), de heidehommel (*Bombus humilis*), de grashommel (*Bombus ruderarius*), de boshommel (*Bombus sylvarum*) en ook nog de zandhommel (*Bombus veteranus*) zijn inmiddels minder talrijk en hun verspreidingsgebied is sterk ingekrompen. Dat heeft misschien met hun bijzondere ecologie te maken. Deze hommels hebben hun nest immers boven de grond, in droog gras van het vorige jaar. Dat maakt hun gevoelig voor intensieve

menselijke activiteiten (intensieve beweiding, maaien, verdwijnen van braakliggende gronden, intensief verhakselen van plantenresten, ...) en voor hoge temperaturen zoals tijdens sommige hittedagen. Anderzijds zijn ze erg afhankelijk van distels die het slachtoffer zijn van de voorgeschreven distelbestrijding en van doeltreffende herbiciden (Vray et al., 2019).

Hommels van de ondersoort *Megabombus* zijn eveneens zeldzaam geworden: De tuinhommel (*Bombus hortorum*) is nog algemeen maar in sterk verminderde aantallen en de grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*) is erg zeldzaam geworden. Deze hommels met een erg lange tong hebben een plantenvoorkeur die beperkter is dan die van andere soorten (Roger et al., 2016; Goulson et al., 2008) en zouden te lijden kunnen hebben onder de wijziging van de flora (algemene eutrofiëring, wijziging in bodembenutting, ...). De soorten koekoekshommels, die parasitaire relaties onderhouden, zijn omwille van hun ecologie minder talrijk dan hun gastheren, wat immers logisch is. Het merendeel van deze soort wordt in de Belgische rode lijst van bijen (Drossart et al., 2019) als bedreigd of gevoelig beschouwd (met uitzondering van de vierkleurige koekoekshommel die als niet bedreigd geklasseerd wordt). De vermindering van de abundantie van de koekoekshommels in de voorbije tientallen jaren kan in verband gebracht worden met de globale achteruitgang van de aantallen hommels die tot hun gastheren behoren (Rasmont et al., 1993; Vray et al., 2018).



Afbeelding 82. Nest van de thoracobombus (*Bombus ruderarius*). Foto: Pierre Rasmont.

Onderzoek en bemonstering op het terrein

De gegevens over hommels die in deze atlas gebruikt worden, zijn overwegend opportunistische, historische of recente gegevens (zie hoofdstuk Methode). Slechts erg weinige gegevens zijn het resultaat van gestandaardiseerde protocollen en opvolgingscampagnes. Dat heeft als voordeel dat het onderzoeksgebied goed afgedekt is (aantal rasters met minstens één gegeven), maar maakt de vergelijking tussen geografische gebieden en periodes moeilijker. Bovendien bevatten deze soorten databanken geen (of althans erg weinige) nulgegevens (bevestigde afwezigheid). Om de gegevens van deze atlas te interpreteren moet men zich dus voor ogen houden dat enkel gegevens worden gepresenteerd over een positieve aanwezigheid. Lege gebieden wijzen dus op het ontbreken van een bevestigde waarneming, maar betekenen niet noodzakelijk dat de soort daar ontbreekt.

De kaarten met de weergave van de bemonsteringsresultaten (zie cartografische resultaten en analyses, blz 14) tonen dat de bemonstering in het onderzoeksgebied qua tijd en intensiviteit varieert. De bemonstering van het onderzoeksgebied dekte vóór 2000 een kleiner oppervlak af. Ze is geconcentreerd op België en bereikt een grote dichtheid in de streek rond Brussel. Na 2000 stellen we een sterke toename van de dekking in Frankrijk vast in de departementen Nord en Pas-de-Calais (aantal kwadraten van 10 km met minstens één waargenomen hommel) evenals een verhoging van de densiteit (Aantal specimens waargenomen per kwadraat van 10 km) in Belgisch Vlaanderen. Enkel de departementen Oise, Somme, Aisne, Marne en Ardennes lijden nog onder een ruim onvoldoende dekking.

Deze 5 departementen vormen de hoofddoelen voor toekomstige inventariseringscampagnes. Men kan zich afvragen of het bijvoorbeeld mogelijk is om de late hommel (*Bombus soroeensis*) opnieuw te ontdekken in de departementen Ardennes of Aisne. Het zou zinvol zijn om meer te weten te komen over de verspreiding van zeldzame soorten in het noorden van Frankrijk (*Bombus humilis*, *Bombus jonellus*, *Bombus muscorum*, *Bombus norvegicus*, *Bombus sylvarum*, *Bombus veteranus*, ...). Verschillende deelgebieden van de 3 departementen die eertijds Picardië vormden zouden echt nader onderzocht moeten worden. In Aisne noemen we het bos van Saint-Michel met het oog op onderzoek van bosrijk gebied op de grens met de Ardennen in de Thiérache, het militaire kamp van Sissonne, een grote vlakte met kalkminnend grasland en de zure heide- en veengebieden van de Lanonnais (bijv.: RNN Versigny, marais de la souche, Forêt de Saint-Gobain, ...). In de Oise vernoemen we het deelgebied van het massief van de 3 wouden (Halatte, Ermenonville, Chantilly) dat gebieden omvat met droge heide en ook de moerassen van Sacy. En ten slotte denken we aan de vallei van de Somme (alkalisch veen) en de baai van de Somme als interessante gebieden in dit departement.



Afbeelding 83. Het departement Ardennes (Frankrijk) werd in het kader van het SAPOLL-project onderzocht in de jaren 2017 en 2018 en bleek erg rijk aan hommelse soorten te zijn. Hier zien we een maaibeide met esparcette in Champigneul-sur-Vence. Foto: Morgane Folschweiller.

In België werden er historisch gezien minder monsters genomen in het westen (West-Vlaanderen) en in het noorden (Oost-Vlaanderen en provincie Antwerpen) terwijl de Waalse regio dan weer in het oosten minder goed geïnventariseerd werd (provincie Luxemburg, geografisch gebieden Ardennen en Lorraine). Deze systematische fout werd in de loop van de voorbije jaren teruggedrongen, maar deze twee gebieden blijven interessant voor nader onderzoek. In het departement Ardennes en in Belgisch Lotharingen kunnen we hopen de populaties van zeldzame en enkel in dit gebied voorkomende soorten (*Bombus humilis*, *Bombus soroeensis*, *Bombus sylvarum*, *Bombus veteranus*) beter te begrijpen en te kennen. Zo leidden de onderzoekscampagnes naar de zandhommel (*Bombus veteranus*) die door de vereniging Natagora en de werkgroep Aculea in deze streek op touw werden gezet, tot de herontdekking van meerdere staten van deze hommel waarvan men dacht dat ze bijna verdwenen was.

In Vlaanderen maakt prospectie langs de kust het mogelijk om de populaties van de grashommel (*Bombus ruderarius*) op te volgen en de eventuele herkolonisatie van de moshommel (*Bombus muscorum*) die ook nog aan de andere kant van de grens, in Zeeland (Nederland), voorkomt, te bewaken. In het noorden is de opvolging van de heideminnende soorten (*Bombus magnus*, *Bombus jonellus*, *Bombus cryptarum*) eveneens van belang om de goede gezondheid van hun overblijvende gemeenschappen na te gaan.



Afbeelding 84. Zeer gevarieerde montane weide van de Sûrevallei, habitat van de zandhommel (*Bombus veteranus*) in België (Winville, provincie Luxemburg). Foto: Hubert Baltus.

Met het oog op de toekomst worden verschillende inventarisatiestrategieën voorgesteld:

- het aantal onderzochte kwadraten vergroten om de dekking van het gebied te verhogen en de kennis over het verspreidingsgebied van de soorten te verbeteren
- systematische monsterverzamelingsacties voeren in het gebied. Landbouwgebieden en stedelijke en voorstedelijke gebieden worden immers over het algemeen en vanuit natuurstandpunt bekeken als minder interessant beschouwd en daarom minder onderzocht. Zo kan de kennis van de algemene soorten in soms onverwachte leefomgevingen verbeterd worden. Dat geldt bijvoorbeeld voor de wilgenhommel (*Bombus cryptarum*) die in het departement Nord en in Vlaanderen in op het eerste zicht ongunstige leefomgevingen waar haar geliefkoosde habitat van heidegebied ontbreekt, aangetroffen werd. Deze ontdekking leidt tot de hypothese dat ze in staat is om her en der in tuinen nectar te verzamelen op heideplanten.
- verhoging van de frequentie van de onderzoeken om een overzicht te hebben van de evolutie van de aantallen en de bewegingen van de populaties die eventueel door klimatologische wijzigingen veroorzaakt worden.
- verhoging van de densiteit (frequentie, resolutie) van de bemonstering in bepaalde gebieden om de toevluchtsoorden van zeldzame soorten en hun restpopulaties te kennen.

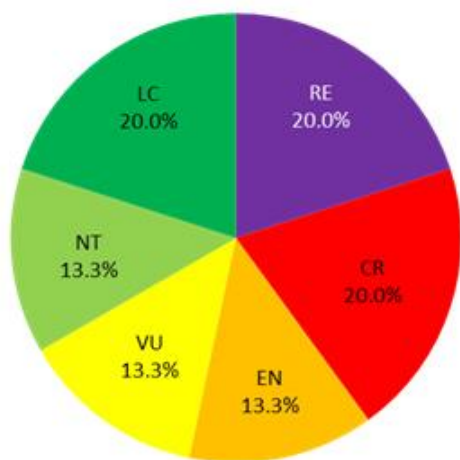
Momenteel is het materieel en menselijk gezien onmogelijk om al deze strategieën op een zo grote schaal te ontplooiën. Ze moeten dus geprioriteerd en gecombineerd worden om een inventarisatieprogramma op te zetten dat uitvoerbaar is en dat aan plaatselijke omstandigheden aangepast kan worden. Ideaal zou zijn dat elk gebied (regio, provincie, departement) prioriteiten zou kunnen vastleggen en inventarisatieprogramma's zou kunnen opzetten voor onderzoek van de hommelfauna.

En ten slotte wijzen we, ondanks het voorlopige en onvolledige karakter van deze atlas, op de opmerkelijke inventarisatiedynamiek die in de voorbije jaren is ontstaan (burgerwetenschap, werkgroepen, project Liparis, BELBEES, SAPOLL...) waardoor het begrip en de kennis van de hommelfauna in het grensoverschrijdende gebied (zie Context) sterk verbeterd konden worden.

Bedreigingen

Bedreigde hommels: de Belgische rode lijst van bijen

De volgens de methodes en criteria van UICN opgestelde Belgische rode lijst van bijen werd gepubliceerd door Drossart et al. (2019) en wijst op een ernstige achteruitgang van wilde bijen en in het bijzonder van hommels. Van de 30 onderzochte soorten werden er 24 beoordeeld als bedreigd (i.e. VU: kwetsbaar, EN: bedreigd, CR: ernstig bedreigd), of op weg om het te worden (i.e. NT: gevoelig) of als uitgestorven (RE: regionaal uitgestorven). In totaal is bijna één hommelse soort (47%) op twee bedreigd en is één soort op vijf (20%) reeds uitgestorven. Daar komen nog 13,3% soorten bij die kwetsbaar zijn.



Afbeelding 85. IUCN Statuten van de hommelse soort van België, van de Rode Lijst van Bijen van België (Drossart et al., 2019). Er zijn 20% Regionaal Uitgestorven (RE), 20% Kritisch Bedreigde (CR), 13,3% Bedreigde (EN), 13,3% Kwetsbare (VU), 13,3% Nabij Bedreigde (NT) en 20% Minderbedreigde Soorten. Er waren geen soorten die niet zijn beoordeeld (DD) in deze groep.

Hommels zijn over het algemeen de best gekende wilde bijen. In de Belgische rode lijst van bijen konden 9,4% van de soorten niet beoordeeld worden omdat gegevens ontbraken (DD: niet geëvalueerd), maar dat heeft geen betrekking op hommels want daarvan konden alle soorten beoordeeld worden.

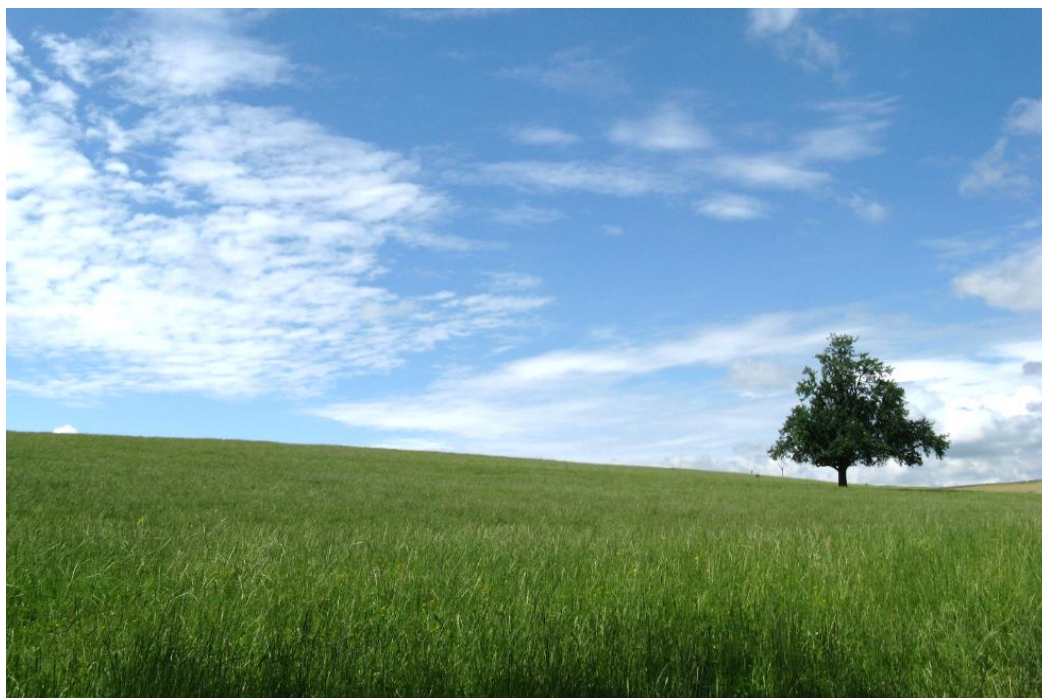
Deze resultaten kunnen in perspectief gezet worden met de Europese rode lijst van bijen (Nieto et al., 2014). Ook in deze lijst behoren de hommels tot de best gekende en de best beoordeelde groep: 56,7 % van de wilde bijen werd niet beoordeeld omwille van een gebrek aan gegevens (DD), maar voor de hommels waren dat maar 8,8 %. Deze goede kennis van de groep hommels maakt de vaststelling van hun achteruitgang alleen nog maar zekerder en minder vatbaar voor wijzigingen. In Frankrijk is er momenteel geen rode lijst waarmee het bedreigingsniveau van hommels in Hauts-de-France of Grand Est, met uitzondering van de Elzas, beoordeeld kan worden (Treiber, 2014). Een rode lijst van Frankrijk en van de Franse regio's zou een interessant instrument zijn om toekomstige acties voor het behoud van deze insecten op te zetten. Het werk dat geleverd werd voor de hommels van Nord en van Pas-de-Calais leidt tot dezelfde vaststelling, ondanks

een lager kennisniveau. Van de 29 geïdentificeerde soorten die in de voorlopige atlas van hommels (geslacht *Bombus*) van Nord en Pas-de-Calais (Lemoine et al., 2018) geïdentificeerd werden, werden er maar 17 soorten in de jongste periode (2000-2015) waargenomen. Dat betekent dat meer dan 40% van de soorten als verdwenen beschouwd wordt. Van de opnieuw waargenomen soorten hadden 8 soorten, met andere woorden meer dan de helft, het statuut van zeldzaam, variërend van eerder zeldzaam tot uitzonderlijk zeldzaam (Lemoine et al., 2018). Afgezien van de loutere vaststelling van het verval van deze soorten, is het van belang te begrijpen welke de factoren zijn die tot dit verval leiden.

De factoren van het verval

Op basis van de kennis waarover we momenteel beschikken werden in ons onderzoeksgebied meerdere factoren geïdentificeerd die het verval van de hommels kunnen verklaren. Het gaat meer bepaald om **de sterke daling van het kwantitatieve en kwalitatieve bloemenaanbod** samen met de eutrofiëring, de vermindering van de teelt van vlinderbloemigen door het gebruik van stikstofhoudende meststoffen en de distelbestrijding (Rasmont, 1988; Rasmont & Mersch, 1988; Goulson et al., 2005; Rasmont et al., 2005; Kleijn et al., 2008; Vray, 2018). Daarbij komt nog **de verandering van het landschap, samen met het verlies en de fragmentarisering van de habitat** door urbanisatie en monocultuur (Ahrne et al., 2009; Vray et al., 2019). Verder zijn er nog factoren waarvan het effect op het verval van de hommels moeilijk te becijferen valt, zoals de **klimaatwijziging** (klimatologisch spectrum en extreme gebeurtenissen, Thompson, 2001; Blacquiere et al., 2012; Rasmont & Iserbyt, 2012; Kerr et al., 2015; Rasmont et al., 2015) en het **gebruik van pesticiden** (insecticiden en fungiciden). In België werden de door klimatologische wijzigingen geïnduceerde verliezen nog niet in cijfers vertaald. We weten alleen dat bepaalde hommelseorten gevoelig zijn voor klimatologische veranderingen (Zambra et al., submitted). De verzwakking en de verspreiding van populaties wordt gekenmerkt door een verlies aan genendiversiteit dat in bepaalde omstandigheden al becijferd kon worden (Maebe et al., 2016). De rol van pathogene middelen is op het ogenblik nog grotendeels onbekend (Schoonvaere et al., 2018). Verder is het vraagstuk van de invasieve planten erg complex en moet dat nog nader bestudeerd worden.

Met betrekking tot het tijdsaspect lijken de intensifiëring van de landbouw en de verandering van het landschap, die beide tot de achteruitgang van het aanbod van bloemen en habitats hebben geleid, gedurende de laatste decennia de voornaamste factoren voor het verval van hommelpopulaties geweest te zijn. De klimatologische wijzigingen vormen een recentere bedreiging. Ze hebben momenteel vooral een nadelig effect gehad door extreme gebeurtenissen zoals de hitte van de voorbije jaren. Het is echter waarschijnlijk dat ze in de toekomst een



Afbeelding 86. Een uniform weidelandschap waarin bloemen en een gunstig habitat voor hommels ontbreken. De homogenisering van landschappen en de intensivering van het bodemgebruik hebben talrijke negatieve gevolgen voor hommels. Foto: Morgane Folschweiller.

belangrijke bedreiging van de hommels zullen vormen met vooral een effect op het klimatologische spectrum van de soorten (Rasmont et al., 2015).

En tenslotte lijkt de distelbestrijding die door **nationale reglementeringen ter bestrijding van distels in België en Frankrijk** ondersteund wordt (i.e. de wettelijke verplichting om *Cirsium arvense* in deze twee landen en *Carduus crispus*, *Cirsium palustre* en *Cirsium vulgare* in België te bestrijden) een dreiging te vormen voor meerdere soorten hommels waarvan de mannetjes en/of de vrouwtjes zich hoofdzakelijk van dergelijke planten voeden (vooral *Cirsium* spp. en *Carduus* spp.) (Terzo & Rasmont, 2007; Vray et al., 2017). Men zou daar een antwoord op kunnen bieden door nieuwe wetsvoorstellen in te dienen die bepaalde soorten zoals de grashommel (*Bombus ruderarius*), de boshommel (*Bombus sylvarum*) of de zandhommel (*Bombus veteranus*) ten goede zouden komen.

In tegenstelling tot de algemene achteruitgang van hommels lijken bepaalde soorten dan weer profijt te halen uit de huidige omstandigheden, zoals de menselijke invloed op de leefomgeving en de klimatologische wijzigingen (*Bombus terrestris* en *Bombus pascuorum*, tot nog toe) of de vergroting van het door bebossing ingenomen landschap (*Bombus hypnorum*, *Bombus sylvestris* en *Bombus pratorum*) (Rasmont & Mersch, 1988; Rasmont & Pauly, 2010; Rasmont et al., 2015; Zambra, 2017). De soorten die overal voorkomen en die op een zeer groot gamma van wilde bloemen maar ook van geteelde bloemen nectar verzamelen (*Bombus lapidarius*, *Bombus terrestris*), lijken in staat om hun dieet

aan te passen. Andere meer gespecialiseerde soorten (*Bombus hortorum*) worden door deze wijziging van de flora benadeeld (Roger et al., 2016; Goulson et al., 2008).

Ook al is het zo dat niet alle soorten even drastisch op deze factoren reageren, toch is het duidelijk dat de hommelpopulaties in het algemeen verminderd zijn. Omdat het onderzoek van de populaties niet kwantitatief is, is het bij gebrek aan gestandaardiseerde langetermijnprotocollen moeilijk om te beoordelen of deze soorten door deze algemene veranderingen bevoordeeld worden, of of deze populaties enkel standhouden. Het lijkt erop dat we ons in dit tweede geval bevinden en dat de relatieve groei en abundantie van de soorten zoals de akkerhommel (*Bombus pascuorum*) eerder verband zou houden met de achteruitgang van andere soorten dan met de toename van het totale aantal hommels.

De factoren die het verval veroorzaken zijn talrijk en hebben een onderling synergetisch effect (multiplicator-effect). Een kolonie die in de lente al heeft af te rekenen gehad met een slechte kwaliteit van haar bloemenaanbod, kan bijvoorbeeld in de zomer kwetsbaarder zijn voor een hitteperiode (Vanderplanck et al., in druk). Momenteel kennen we het relatieve belang van deze verschillende tot het verval leidende factoren nog niet volledig. Hetzelfde geldt voor de interactie tussen deze factoren. We hebben wel duidelijke informatie over hun uitwerking. Het is dus mogelijk en tegelijk nodig om vanaf nu iets aan deze factoren te doen om het behoud van de hommels te verzekeren.

Alle genoemde oorzaken voor het verval van de hommels hebben te maken met de mens. Bijgevolg kan de wijziging van de menselijke activiteiten de achteruitgang van de hommels beperken, en kan ze zelfs nieuwe lokaal gunstige omstandigheden creëren. Hierna stellen we actieplannen voor voor het herstel van de hommelpopulaties in België en het noorden van Frankrijk.



Zandhommel, *Bombus veteranus*. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Naar een herstel van de hommelpopulaties

Om te kunnen overleven hebben hommels behoefte aan voedingsbronnen in voldoende hoeveelheden en in voldoende kwaliteit (stuifmeel en nectar), aan nesten aan overwinteringsplaatsen (holen van knaagdieren, hoog gras en mos, holtes, hagen, ...) en aan een gezonde omgeving zonder vervuiling of toxische producten. Elke maatregel die de aanwezigheid van één van deze factoren direct of indirect ten goede komt, en zeker de diversiteit en hoeveelheid bloemen gedurende het hele seizoen, zal een gunstige invloed hebben op hommels, op bestuivende insecten en ook op alle andere planten- of diersoorten die daarvan afhankelijk zijn. Dit hoofdstuk stelt de voornaamste acties voor met het oog op het herstel van hommelpopulaties. Die gaan van weloverwogen landbouwmethodes die gunstig zijn voor bestuivende insecten tot specifieke acties of acties die gericht zijn op bepaalde leefgebieden.

Gediversifieerde en weloverwogen landbouw, een sleutel tot het herstel van hommelpopulaties

Landbouwgebied neemt in België en in het noorden van Frankrijk een zo grote oppervlakte in dat het een belangrijke rol speelt in het grootschalig herstel van hommelmilieus. In dit verband blijkt de landbouw zelfs de voornaamste hefboom te zijn. De vermindering van het voedingsaanbod is één van de hoofdoorzaken voor de verarming en de banalisering van hommels (Rasmont, 1988; Goulson et al. 2005; Vray et al., 2019). Ze gaat gepaard met het veelvuldig gebruik van chemische stikstofhoudende meststoffen in de landbouw dat sinds het midden van de XXste eeuw ingang vond (Rasmont et al., 2005), en leidde samen met het gebruik van fytosanitaire producten zoals selectieve onkruidverdelgers tegen tweezaadlobbigen tot de verarming van de wilde flora in onze teelten en weiden (Van Calster et al., 2008; Catteau et al., 2019). Door het in onbruik raken van tussenculturen op basis van vlinderbloemigen (klaver, esparcette, luzerne) die de landbouwgronden op natuurlijke wijze bemesten, hebben de stikstofmeststoffen ook geleid tot een grondige wijziging van de teelmethodes en van het agrarische landschap (Rasmont & Mersch, 1988). In België is de met vlinderbloemigen ingezaaide oppervlakte bijvoorbeeld gewijzigd van 163 700 ha in 1908 tot minder dan 2 500 ha in 1985 (Rasmont & Mersch, 1988) terwijl het net deze teelten zijn die bijzonder gunstig zijn voor hommels en voor soorten met een lange tong in het bijzonder, zoals voor de tuinhommel (*Bombus hortorum*) en de grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*) (Rasmont et al., 2019). Bovendien zijn het de soorten die zich het meest in een bepaald bloemenaanbod gespecialiseerd hebben, zoals in vlinderbloemigen, die vandaag de dag het meest bedreigd zijn (Goulson et al., 2005; Drossart et al., 2019).

Verder hebben de doelmatigheid van onkruidverdelging in de landbouw en de voorschriften met betrekking tot distelbestrijding voor gevolg gehad dat een groot deel van de populaties van cynareae (*Centaurea spp.*, *Cirsium spp.*, *Carduus spp.*) en andere nectar dragende onkruidplanten vernietigd werd (Rasmont, Mersch, 1988). Deze methodes lijken een bijkomende bedreiging te vormen voor meerdere soorten hommels die zich hoofdzakelijk met de nectar van deze bloemen voeden (Terzo & Rasmont 2007; Vray et al., 2017). De gediversifieerde en extensieve teeltmethodes die 100 jaar geleden in België in zwang waren, hadden een positieve invloed op de abundantie en de diversiteit van hommelmilieus (Vray, 2018; Rasmont et al., 2019). Ook vandaag nog herbergen gediversifieerde agrarische landschappen een grotere diversiteit aan hommelsorten en grotere hoeveelheden van deze insecten dan meer uniform landbouwgebied (Vray, 2018). Zolang de verschillende facetten die nodig zijn in de levenscyclus van hommels beschikbaar zijn zonder dat ze lange afstanden moeten afleggen, is het behoud van hommelmilieus die tegelijk bestaan uit generalistische en uit gespecialiseerde soorten in landbouwgebied dus mogelijk. Vanuit genetisch oogpunt worden de genetische vermenging en de diversiteit tussen de kolonies dan gehandhaafd (Maebe et al., 2016).

Vandaag de dag wordt eindelijk algemeen erkend dat een groot aantal chemische producten zoals insecticiden, fungiciden, herbiciden en diergeneeskundige producten, toxisch zijn voor bestuivende insecten en dus ook voor hommels (Goulson et al., 2005; Rasmont et al., 2005; Blacquiere et al., 2012).



Afbeelding 87. De teelt van vlinderbloemigen, hier bijvoorbeeld van rode klaver (*Trifolium pratense*) in Luiks-Haspengouw, zorgt voor stikstofbinding in de grond zodat van het gebruik van stikstofhoudende middelen afgezien kan worden. Ze dienen verder als veevoeder en vormen bovendien een kwantitatief en kwalitatief bloemenaanbod voor vele soorten hommels. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Het grootschalige herstel van gediversifieerde landbouwlandschappen waar velden en akkers van verschillende aard (met klaver, esparcette, luzerne en andere vlinderbloemigen, hoogstammige boomgaarden) zij aan zij liggen met maaiweides, grasland, bosaanplanting, bosjes en hoogstamboomgaarden, hagen en alleenstaande bomen, braakliggende grond en bloeistroken, vochtige gebieden of kalkhellingen waar de natuur vrij haar gang kan gaan ... is een noodzakelijke voorwaarde voor het herstel van hommelpopulaties. Meer bepaald gemengde landbouw en veeteelt die complexe landschappen doet ontstaan, biedt aan hommels schuilplaatsen en dekking op geschikt terrein. De landbouwmethodes moeten daarop afgestemd zijn. Dat kan door een aanzienlijke vermindering van de gebruikte middelen (chemische meststoffen, insecticiden, herbiciden, fungiciden, industrieel veevoeder, afval van niet-grondgebonden veehouderij, ...). Om dit doel te verwezenlijken moet er veel meer aandacht geschonken worden aan de cyclus van het organische materiaal. Bepaalde landbouwmethodes die de nadruk leggen op agro-ecologische concepten of op biologische landbouw lijken aan deze overwegingen tegemoet te komen. Verder kunnen ook bepaalde ad-hoc-methodes een belangrijk effect hebben. Dat geldt bijvoorbeeld voor een betere aanpassing van het distelbeleid en voor het behoud van schuilstroken en -gebied.

Wanneer dergelijke maatregelen gecombineerd en grootschalig worden toegepast, zullen ze een betekenisvolle impact hebben op de hommels. Ze dienen simultaan ontwikkeld te worden en gedeeld te worden door vele actoren die op hetzelfde terrein actief zijn en ze zullen gedragen moeten worden door een ambitieus landbouwbeleid. Dan zullen ze aan een groot spectrum van hommelse soorten, maar ook aan andere bestuivende insecten, zoals andere wilde bijen, zweefvliegen en vlinders en aan alle andere planten- en diersoorten die van hen afhankelijk zijn, ten goede komen. Ook geïsoleerde en gedeeltelijke maatregelen kunnen echter al een gunstig effect hebben dat beoordeeld kan worden naarmate de ontwikkelingen hun gang gaan.

Enkele voorbeelden van geschikte methodes die hommels ten goede komen

Meer lokale acties of acties die op een bepaald type leefomgeving gericht zijn (zoals op hooiweides, bos of heide, terrils en steengroeven, ...) maken het mogelijk om de leefomstandigheden voor hommels te behouden en zelfs te verbeteren.

Advies voor het beheer van open gebieden

In weidegebied, op droog grasland, ruigten, braakliggende grond en andere gronden volstaat het om één enkele keer te maaien tegen einde september of in oktober. Zo wordt het voedselaanbod niet brutaal beperkt tijdens de periode waarin de kolonies actief zijn. Dit laat planten zoals centaurie en klaver ook toe om in

bloei te komen. Indien een late maaibeurt niet wenselijk is, kan gedacht worden aan maaien op een hoogte van 10 cm (om de vernietiging van een te groot aantal nesten aan het oppervlak te vermijden) vanaf juli, op voorwaarde dat grote stukken van het terrein niet gemaaid worden om als toevlucht te kunnen fungeren. Daartoe kiest men best delen van het terrein waarop veel bloemen staan (een aandeel van 25%). Zo vermijdt men een brutale schaarste aan bloemen alsook de vernieling van een deel van de nesten in de vegetatie. Over het algemeen is mozaïekbeheer van open gebieden een goed compromis om tegelijk een betere bebloeming van maailand mogelijk te maken en toch niet-gemaaide zones te behouden voor nestbouw en voeding.

Het kleinste stukje onbenut terrein kan al snel een omgeving worden die voor hommels geschikt is om er hun nest te bouwen. Vele soorten maken hun nest in hoog gras: de heidehommel (*Bombus humilis*), de moshommel (*Bombus muscorum*), de akkerhommel (*Bombus pascuorum*), de grashommel (*Bombus ruderarius*), de boshommel (*Bombus sylvarum*) en de zandhommel (*Bombus veteranus*) maken gebruik van niet bewerkte zones zoals vluchtstroken in weides, kruidachtige ruigtes in droge gebieden of megaphorbe planten in vochtige gebieden. Deze toevluchtsgebieden zouden afwisselend gemaaid moeten worden om de ononderbroken aanwezigheid van nestplaatsen te kunnen garanderen. In droge gebieden zoals op kalkminnend grasland vormen bebloemde grasvelden en kruidige ruigtes met veel marjolein (*Origanum vulgare*) gebieden die bijzonder interessant zijn om behouden te worden voor een hele stoet aan typische soorten voor droog grasland die een aanzienlijke achteruitgang kennen: de boloog (*Bombus confusus*), de heidehommel (*Bombus humilis*), de donkere tuinhommel (*Bombus subterraneus*), de boshommel (*Bombus sylvarum*) ...

Het maaisel moet over het algemeen afgevoerd worden en het gebruik van chemische of organische middelen wordt sterk afgeraden. Dergelijke middelen leiden immers tot progressieve verarming van de flora ten voordele van een klein aantal grassen en andere nitrofiële planten (meer bepaald brandnetels). Meststoffen schaden vlinderbloemigen die onmisbaar zijn voor een groot aantal bestuivers (Rasmont 2008, Guillitte & Rasmont, 2006).

In elke soort gebied (droog of vochtig) begunstigt extensieve beweiding in de herfst vanaf de maand september aanzienlijk de bloei in het volgende jaar. Dat is goed voor bestuivende insecten en dus ook voor hommels. In belangrijke gebieden zoals droog of kalkminnend terrein, laat de tijdelijke bescherming van gevoelige percelen toe om dit soort gebieden op lange termijn te behouden.

Braamstruiken worden door hommels en door vele andere bestuivers druk bezocht omwille van hun stuifmeel en hun nectar (Sturbois, 2013). Ze moeten zoveel mogelijk behouden worden, vooral in recent opengemaakt gebied of aan de rand van percelen.

Algemeen is de aanwezigheid van taluds, hagen, alleenstaande bomen of van alle andere elementen die een bijdrage leveren aan de diversifiëring van de landschapsmozaïek gunstig voor hommels die er een winterverblijf vinden.



Afbeelding 88. Weideland biedt bloemen en schuilplaatsen voor hommels gedurende een groot deel van het jaar. Hier zien we een strook met slangenkruid (*Echium vulgare*) aan de rand van een weide in Famenne. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Bloeistroken, een positieve maatregel onder voorwaarden

Bloeistroken worden vaak aan de randen van velden toegepast als maatregel om de biodiversiteit en vooral om bestuivende insecten te bevorderen. Ze kunnen een interessante rol spelen voor hommels, op voorwaarde dat enkele voorzorgsmaatregelen in acht genomen worden.

Eén van de belangrijke elementen waarbij bij het voorzien van bloeistroken rekening gehouden moet worden, is de samenstelling ervan. Om volledig doeltreffend te zijn moeten ze inheemse planten bevatten en indien mogelijk van onbehandeld zaad van lokale herkomst. Door bepaalde ondernemingen geproduceerde gecertificeerde zaden en planten of zaden die in Frankrijk onder het label “végétal local” of “vraies messicoels” geproduceerd worden, garanderen dat wilde planten gebruikt worden die aangepast zijn aan het gebied en aan bestuivende insecten.

De diversiteit van bestuivers loopt gelijk met de diversiteit aan bloemen. Er moet dus een grote diversiteit aan bloeiende planten worden aangeboden die over een zo lang mogelijk periode bloeien. Monospecifieke bloeistroken of te weinig gediversifieerde bloeistroken trekken immers maar een laag aantal soorten aan en kunnen zelfs een val worden wanneer de planten die erin staan allemaal tegelijk verwelken. Een diverse mengeling biedt echter bloemen gedurende de hele actieve periode van de hommels en is zowel goed voor generalistische als voor meer gespecialiseerde soorten. Een groot deel van vlinderbloemigen zoals klaver,

rolklaver en esparcette worden bevlagen door koninginnen en werksters (vooral om de larven te voeden). Veel samengesteldbloemigen (distels, vederdistel, centaurie, ...) worden bevlagen door de mannetjes (Vray et al., 2017; Rasmont et al., 2018). Natuurpunt Studie heeft in Vlaanderen een onderzoek gedaan (D'Haeseleer & Vanormelingen, 2016) en heeft aangetoond dat vele hommels deze gebieden bezoeken waar ze bij voorkeur rode klaver (*Trifolium pratense*), korenbloem (*Cyanus segetum*) en knoopkruid (*Centaurea jacea*) bevlagen. Aan de overzijde van het Kanaal heeft onderzoek aangetoond dat de volgende soorten voor hommels belangrijk zijn (Nichols et al., 2019): wondklaver (*Anthyllis vulneraria*), grote centaurie (*Centaurea scabiosa*), beemdooievaarsbek (*Geranium pratense*), wilde marjolein (*Origanum vulgare*) en paardenbloem (*Taraxacum* spp). Omdat deze mengeling het hele jaar door een voedingsbron biedt, heeft ze een positieve impact op de diversiteit en op de aantallen hommels. Indien de bloeistroken nog gecombineerd worden met bosjes, struikgewas, hagen en braamstruiken, betekent dat een meerwaarde. Zo kunnen bijkomende nest- en voedingsplaatsen aangeboden worden en kunnen schuilplaats en dekking tegelijk voorzien worden. Vele soorten kunnen voordelen halen uit het herstel van dergelijke landschappen, vooral soorten die bosranden verkiezen, zoals de lichte koekoekshommel (*Bombus barbutellus*).

Het voorzien van bloeistroken in de nabijheid van teelten die met insecticiden behandeld worden, kan een probleem vormen. Er bestaat dan inderdaad een risico dat de bloeistroken een negatieve rol spelen omdat ze hommels aantrekken die aan toxische bestanddelen blootgesteld zouden kunnen worden.



Afbeelding 89. Bloeistroken in landbouwgebied bieden aan hommels bloemen en schuilplaatsen. Ze spelen ook een rol in de ecologische aaneenschakeling van het landschap. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.



Afbeelding 90. Bloeiband rijk aan klavertjes, bijzonder gunstig voor hommels. Foto: Jens D'Haeseleer.

Ook de beheersmethodes voor bloeistroken zijn belangrijk. Gezien op de schaal van een heel bedrijf moeten niet alle bloeistroken in één keer gemaaid worden, maar wordt het maaien beter gespreid in de tijd en in de ruimte. Indien men een volledig jaar lang een deel van deze begroeiing behoudt, biedt men nestplaatsen aan soorten die onder de grond een nest bouwen. Een groot deel van de stroken moet behouden worden tot in juli omdat dat de periode in het jaar is wanneer de meeste soorten hommels actief zijn en wanneer de kolonies op hun hoogtepunt zijn. Bij het einde van

het seizoen, in augustus, vormen ze een niet onbelangrijk bloemenaanbod voor de mannetjes en voor de koninginnen van de hommels die reserves opbouwen vóór ze beginnen te overwinteren. Het verhakselen van de plantengroei moet vermeden worden omdat het insectenpopulaties op grote schaal vernietigt en omdat het zo geproduceerde organische materiaal terug op het terrein belandt, waar het snel mineraliseert. Indien dat herhaaldelijk gebeurt, wordt de vegetatie geleidelijk gewijzigd ten voordele van stikstofminnende grassoorten en planten (met name brandnetels). Een goed beheer van begroeide stroken omvat het afwisselend maaien (zuiver afsnijden) en afvoeren van het maaisel (het geproduceerde organische materiaal) om het als hooi of strooisel te gebruiken.

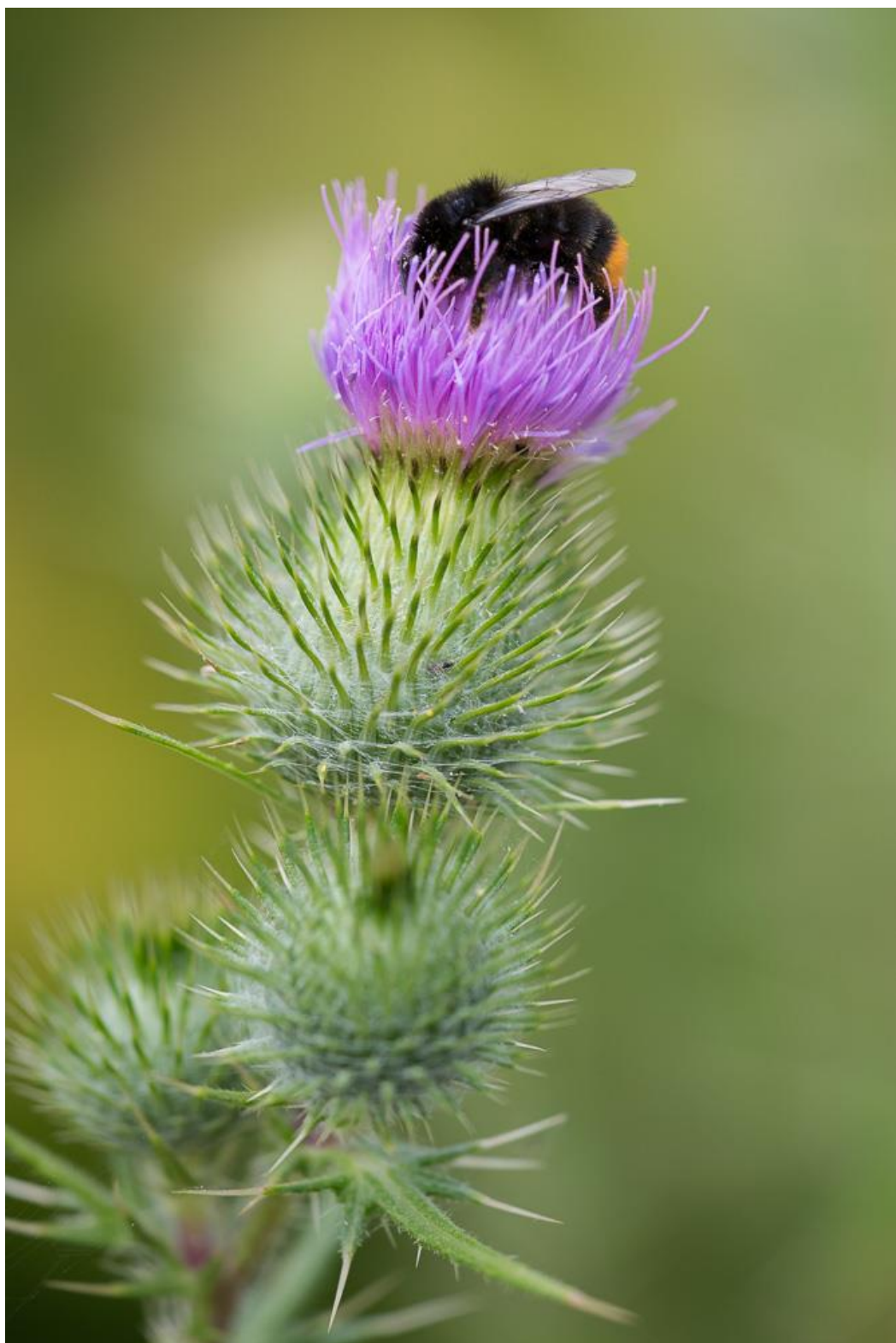
Distels, een essentiële voedselbron voor hommels

De verschillende soorten distels en vederdistels vormen een fundamenteel voedselaanbod voor hommels, vooral dan voor de mannetjes die er op het einde van de zomer gebruik van maken (Goulson, 2010; Vray et al., 2017). Van de plantenfamilie cynareae verkiezen de hommels vaak de soorten met de grootste bloemen: knoopkruid (*Centaurea jacea*), zwart knoopkruid (*Centaurea nigra*), grote centaurie (*Centaurea scabiosa*), wollige distel (*Cirsium eriophorum*), knikkende distel (*Carduus nutans*), wegdistel (*Onopordum acanthium*), ... Het is dus noodzakelijk om het grootste aantal soorten distels en vederdistels te behouden en om de distelbestrijding, als ze al nodig is, te beperken tot de akkerdistel (*Cirsium arvense*). Deze distelsoort is de enige soort waarop de Franse

reglementering zich richt. Distelbestrijding, indien nodig, moet de voorkeur geven aan technieken die een alternatief vormen voor het gebruik van herbiciden (Andreasen et al., 2011; Nicholls & Altieri, 2013; Vray et al., 2017). Bovendien moeten dergelijke maatregelen zich uitsluitend beperken tot de teelten zelf en niet op aangrenzende gebieden, braakliggende terrein, privétuinen, stedelijke omgevingen en natuurgebieden toegepast worden omdat distels daar geen probleem vormen (Ahrné et al., 2009; Sammegard et al., 2011; Vray et al., 2017).



Afbeelding 91. Distels en aanverwante planten vormen een belangrijke voedingsbron voor hommels en een bron van nectar alsook een schuilplaats voor de nacht voor de mannetjes van vele soorten. Hier zien we een mannetje van de akkerhommel (*Bombus pascuorum*) op een distel. Foto: Raymond Vandenhoudt.



Vrouwelijke hommelmel die foerageert voor een distel. Foto: Yvan Barbier.

Industrieterreinen, terrils, steengroeven

België en het noorden van Frankrijk maken deel uit van één van de meest door de mens gevormde gebieden van West-Europa. De landschappen werden er veranderd door urbanisatie en door inname van de bodem. Geschikte habitats voor hommels worden vaak aangetast en gefragmentariseerd (Vray, 2018; Vray et al., 2019). De impact van urbanisatie is minder zwaar wanneer in de nabijheid veel habitats in de vrije natuur gehandhaafd worden (Winfree et al., 2007). Het behoud en zelfs de creatie van semi-natuurlijke met elkaar verbonden gebieden in en aan de rand van steden is één van de hefbomen die hommels in door de mens gevormde landschappen begunstigen.



Afbeelding 92. Voorbeeld van een braakliggend terrein dat door het Etablissement Public Foncier du Nord et Pas de Calais (EPF) met bloemen ingezaaid werd op de vroegere site van Arc international (Arques - Pas-de-Calais). De benutting van braakliggende industriegronden kan een voedingsbron en schuilplaatsen bieden voor hommels en tegelijk het ecologische netwerk versterken. Foto: G. Lemoine.

Bij wijze van voorbeeld heeft het Etablissement Public Foncier du Nord et Pas de Calais (EPF) initiatieven ontplooid en tientallen hectaren tijdelijk beschikbare braakliggend terreinen en stedelijke gebieden waar de bebouwing gesloopt werd, met bloemen ingezaaid voor wilde bestuivers. Deze percelen werden beplant met vlinderbloemigen (klaver, rolklaver, esparcette, luzerne) of werden tot natuurlijke bloemenweiden met veel centaurie omgevormd en blijven gedurende een periode van 5 tot 10 jaren in deze staat, vóór ze voor urbanisatiedoeleinden worden

heringericht (Lemoine, 2017; Lemoine 2019a). Ze vormen tegelijk voortplantings- en voedingsgebieden voor hommels, vooral voor soorten met een lange tong zoals de tuinhommel (*Bombus hortorum*). Deze gebieden versterken een structuur van seminatuurlijke terreinen binnen de agglomeraties.

Een andere bijzonderheid van het onderzoeksgebied dat deze atlas beslaat is de aanwezigheid van vele terrils die restanten zijn van het mijnbekken dat zich over meer dan 200 km tussen Auchel in Frankrijk tot in Luik in België uitstrekt. In Frankrijk zijn er circa 330 terrils en in België zijn er meerdere duizenden. Ze hebben een totale oppervlakte van meer dan 5000 ha (O'Miel, 2008 ; Robaszinski et al., 2009; Barbier 1988). In een landschap dat sterk gekenmerkt wordt door menselijke activiteiten vormen deze gebieden vol met wilde dieren en planten een waarachtig toevluchtsoord voor hommels (Vray, 2018). Ze bieden plaats aan grasland en ruigtes die overvloedig begroeid kunnen zijn. Deze open ruimtes moeten behouden worden door maaien of beweiden.

Ook steengroeven kunnen gebieden vormen die geschikt zijn voor hommels en voor een groot aantal soorten wilde bijen die in de grond leven. Er werden verschillende acties opgezet om ze te bevorderen (Lemoine, 2015). Het maaien van de hellingen in de steengroeven in september-oktober, gecombineerd met de afvoer van het maaisel, begunstigt de ontwikkeling van magere weides met veel bloemen. Zoals in andere gebieden ook moet beheer door middel van verhakselen hier ontraden worden, omdat het bijzonder destructief is voor de fauna en de groei van stikstofminnende planten bevordert (Lemoine, 2015).



Afbeelding 93. Gepast beheer van steengroeven en aangrenzende gronden bevordert vele wilde bijen waaronder ook hommels aan wie bijzondere bloemen en planten en nestplaatsen geboden worden. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Wanneer na de exploitatie van een steengroeven beslist wordt om het gebied in te zaaien, moet dat met inheemse zaadmengsels met een groot aantal variëteiten van tweezaadlobbigen gebeuren (composieten, vlinderbloemigen, ruwbladigen, scabiosa, ...) geburen. Dergelijke bloemenweides kunnen ook tijdens de uitbating van de steengroeve gezaaid worden op “goede grond” en op de hellingen. Er wordt aangeraden om zo snel mogelijk te zaaien wanneer de grond bloot ligt om te vermijden dat hij met ongewenste ruderaal planten overwoekerd wordt (Lemoine, 2015).

Bossen als toevluchtsoord

Boskernen zijn in principe niet zo gunstig voor hommels die vooral in open omgevingen vertoeven. In het bos nemen ze vooral de aangrenzende gebieden in en ecotonen zoals open plekken in het bos, heidegebieden, bosranden langs bosweggetjes en wegbermen en boswegen waar ze zich met verschillende bloeiende planten in het bos voeden, zoals wilg (*Salix* spp.), bosandoorn (*Stachys sylvatica*), zoetekers (*Prunus avium*), sporkehout (*Rhamnus frangula*) of ook vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*). Vroege soorten zoals de aardhommel (*Bombus terrestris*) of de steenhommel (*Bombus lapidarius*) maken ook gebruik van de overvloedige bloei van in het bos voorkomende voorjaarssoorten zoals wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*). In gebieden met intensieve en erg eenzijdige landbouw kunnen bossen voor hommels bovendien als schuilplaats dienen. De invoeging van bosbestanden in een bosrijk landschap draagt bij tot een grootschalig landschapsmozaïek en dus tot de veerkracht en de diversiteit van hommelmengenschappen (Diaz-Forero et al., 2011, 2013).

Bomen met holtes (holen van spechten, dode takken, ...) kunnen bijvoorbeeld dienstdoen als nestplaats voor de boomhommel (*Bombus hypnorum*). Holtes aan de voet van bomen kunnen gebruikt worden om te overwinteren. Hopen dood hout, dode takken op de grond en op de grond liggende dode bomen, kunnen eveneens als microhabitat dienen voor de overwintering of de nestbouw van hommels.



Afbeelding 94. Bossen, meer bepaald open plaatsen of bospaden, bieden plaats aan kruidachtige vegetatie die goed is voor hommels. Hier zien we de werkster van een tuinhommel (*Bombus hortorum*) die nectar verzamelt op vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*), een typische plant van open plekken in bossen en aan bosranden op een zure bodem. Foto: Chantal Deschepper.

Heide herbergt een hele reeks van bedreigde soorten

Heidegebieden met heideplanten vormen bij uitstek de leefomgeving van drie soorten die in België en het noorden van Frankrijk zeldzaam en bedreigd zijn: de wilgenhommel (*Bombus cryptarum*), de veenhommel (*Bombus jonellus*) en de grote veldhommel (*Bombus magnus*). Aan het einde van het seizoen vormen ze een niet onbelangrijke bron van bloemen voor koninginnen die zich voorbereiden om aan hun overwintering te beginnen. In deze gebieden moeten percelen met heide beschermd en opgehouden worden en moet verhinderd worden dat ze door bomen zoals berk en wilg worden ingenomen. Deze bomen moeten enkel aan de randen van de heidegebieden toegelaten worden en mogen niet helemaal uitgeroeid worden om hommelskoninginnen die gebonden zijn aan heidegebied en die er in de lente van afhankelijk zijn de kans te bieden om te overleven. Om verrijking van het terrein met stikstof te voorkomen, moet de aanwezigheid van bepaalde grassoorten (vooral pijpenstrootje) ingeperkt worden. Het beheer van percelen met veel heide gebeurt door het gericht afmaaien van verhoude planten of door maaien en extensieve beweiding.

Wilgen (*Salix* spp.), een onmisbare voedselbron voor hommels in de lente

Wilgen (*Salix* spp.) vormen aan het einde van de winter een erg belangrijke voedselbron voor hommelkoninginnen, vooral voor koninginnen van de wilgenhommel (*Bombus cryptarum*), de veenhommel (*Bombus jonellus*) en de grote veldhommel (*Bombus magnus*) (Moquet et al., 2017; Roger et al., 2016). Wilgen moeten overal waar ze voorkomen in de vorm van min of meer verspreide bosjes worden behouden, waarbij vermeden moet worden dat de vegetatie te dicht wordt. Daar waar vochtige open gebieden hersteld moeten worden, moet het volledig wegzagen over grote oppervlakken beperkt worden. Enkele uitgegroeide wilgen van verschillende soorten zouden behouden moeten worden zodat hun bloei gespreid kan worden.



Afbeelding 95. Wilgen vormen in de lente een onmisbare voedingsbron voor hommelkoninginnen. Hier zien we een koningin van de weidehommel (*Bombus pratorum*) op de bloem van een wilg (*Salix* sp.). Foto: Paul en Marianne.

En wat als ook invasieve soorten een rol zouden kunnen spelen?

Dierlijke of plantaardige invasieve soorten worden als één van de voornaamste factoren van de achteruitgang van de biodiversiteit beschouwd (Sala et al., 2000; Potts et al., 2010). Deze soorten bedreigen het evenwicht en de werking van ecosystemen en hebben een impact op de daarmee verbonden flora en fauna

(Traveset & Richardson, 2006). Invasieve planten worden vaak naar voren gebracht als één van de factoren voor de regressie van wilde bijen. Ze wijzigen inderdaad de samenstelling en de structuur van natuurlijke habitats waarin zich inheemse planten bevinden waarvan gespecialiseerde bijen afhankelijk kunnen zijn (Stout & Morales, 2009; Tiedeken et al., 2016). Anderzijds lijkt de aanpassing van populaties van wilde bijen te variëren naargelang de soort en de milieucontext (Drossart et al., 2017; Harmon-Threatt et al., 2015; Stout & Casey 2014; Davis et al., 2018; Bezemer et al., 2014).

Meerdere recente studies (Roger et al., 2016; Drossart et al., 2017) hebben zich met behulp van laboratoriumonderzoek toegelegd op de impact van exotische invasieve soorten die in onze streken algemeen voorkomen. Voorbeelden zijn reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) en vlinderstruik (*Buddleja davidii*). Deze plantensoorten worden courant bezocht door generalistische soorten zoals de aardhommel (*Bombus terrestris*) of de akkerhommel (*Bombus pascuorum*) en kunnen zelfs deel uitmaken van hun dieet (Kleijn & Raemakers, 2008). De verkregen resultaten wijzen erop dat de bloemen van deze planten in beschadigde en verarmde ecosystemen een alternatieve voedingsbron zouden kunnen vormen. Dat is meer bepaald het geval in door de mens gevormde landschappen in steden, aan oevers en in landbouwgebieden met een zeer arm voedselaanbod (ex. Russo et al., 2016; Davis et al., 2018). Nochtans zou de impact van dergelijke soorten ook negatief kunnen zijn voor oligolectische soorten of voor soorten die nauw aan bepaalde planten gebonden zijn (Drossart et al., 2017). Zo zouden soorten zoals de tuinhommel (*Bombus hortorum*) die vooral nectar verzamelt op rode klaver (*Trifolium pratense*) en op witte dovenetel (*Lamium album*) of ook de veenhommel (*Bombus jonellus*) die gespecialiseerd is in heide, een negatieve invloed kunnen ondervinden van invasieve planten (Drossart et al., 2017).

Vooraleer een actieplan wordt uitgewerkt met het doel om alle of een deel van een stam van invasieve exotische soorten uit te roeien, moet eerst onderzocht worden welk voedingsaanbod er in het onderzochte gebied of deelgebied is (Kaiser-Bunbury et al., 2017; Davis et al., 2018) is.

Tuinen en groene ruimtes: plaatsen waar iedereen hommels kan beschermen

Tuinen en groene ruimtes kunnen voor hommels een belangrijk toevluchtsoord vormen, vooral in sterk verstedelijkt gebied, maar ook in sterk beboste streken of in landschappen die gedomineerd worden door intensieve landbouw waar hommels niet meer kunnen standhouden. Wanneer ze hommelvriendelijk gehouden worden, kunnen ze een waardevolle vervanging zijn voor een natuurlijke leefomgeving en kunnen ze een corridor vormen door vooral in stedelijk gebied geschikte gebieden met elkaar te verbinden.

Jammer genoeg geldt in tuinen en groene ruimtes vaak het principe van « orde en netheid ». Dit leidt ertoe dat deze gebieden min of meer steriel gemaakt worden en dat de natuur er geen plaats meer in heeft (gemaaid gazon zonder bloemen,

hagen of groenschermen van exogene soorten zoals thuya (*Thuja* spp.). De laatste jaren stellen we de tendens vast dat in groene omgevingen meer rekening gehouden wordt met de biodiversiteit. Daarvan getuigen de talrijke maatregelen voor een gedifferentieerd beheer en voor de herbegroening van straten die hier en daar in onze steden en op ons platteland opgang maken. De inrichting van kleine natuurlijke zones (bloemenaanplant, struiken, enz.) overal in onze stedelijke gebieden maakt het mogelijk om toevluchtsoorten te maken die een rustpunt kunnen vormen voor hommels die onderweg zijn. De productiviteit van deeltuinen en groentetuinen wordt hoger wanneer hommels en bestuivende insecten bevorderd worden; zij bevruchten immers de courgetten, aubergines, tomaten, aardbeien en de fruitbomen.

Iedereen kan op zijn eigen niveau iets voor hommels doen. Het speelt geen rol hoe groot zijn tuin is. Zelfs een balkon dat gewoon opgesmukt wordt met lavendel kan een klein aantal bestuivers aantrekken en voeden en is tegelijk een goed waarnemingsstation. In tuinen en groene ruimtes kunnen eenvoudige maatregelen getroffen worden. De eerste is om het aantal maaibeurten te verminderen om planten zoals rode klaver (*Trifolium pratense*) of paardenbloem (*Taraxacum* spp.) de kans te geven om te bloeien. Deze laatste soort wordt vaak bestreden, ook al vormt ze in de lente een belangrijke voedselbron voor soorten zoals de steenhommel (*Bombus lapidarius*), de akkerhommel (*Bombus pascuorum*), de weidehommel (*Bombus pratorum*) en de aardhommel (*Bombus terrestris*). Gazons kunnen ook alternerend onderhouden worden door slechts een deel te maaien en bebloemde stukken van het gazon zes weken of langer te laten staan. Ook niet maaien en de natuur zijn gang laten gaan onder heggen, aan afsluitingen of achteraan in de tuin is mogelijk, om nest- en overwinteringsplaatsen te bieden voor hommels. Die plaatsen kan men ook meerder jaren ongemoeid laten of afwisselend maaien, zolang ze maar minstens één jaar lang behouden worden. Over het algemeen zal elke actie die gaat in de richting van een vrijere ontplooiing van de natuur en van een grotere diversiteit aan habitats de hommels ten goede komen. Om de beschikbaarheid van « micro-habitats » te verhogen, kunnen ook hellingen gemaakt of behouden worden, of mos, takkenhopen, composthopen, hopen met bladeren of maaiafval, of ook moeraszones met de bijbehorende bloemen (kattenstaart, wederik, ...) aangelegd worden.

Een andere maatregel die goed is voor hommels is het aanleggen van bloemenweides, bijvoorbeeld door het zaaien van een mengeling van bloemen die van de lente tot de herfst bloeien (zie het hoofdstuk over bloeistroken voor de aanleg en het beheer van dergelijke stroken). Over het algemeen is het altijd te verkiezen om inheemse soorten (d.w.z. soorten die inlands en van de eigen streek zijn) te gebruiken in de plaats van moderne tuinvariëteiten die vaak maar erg weinig of geen stuifmeel en nectar produceren voor hommels. Soms wordt echter de aanplant van bepaalde sierplanten in de tuin gewenst. In dat geval geeft men best de voorkeur aan planten die actief door wilde bestuivers bezocht worden. Hier volgt een (niet volledige) lijst van inheemse planten of van sierplanten die,

wanneer ze samen geplant worden, gedurende een lange periode van het jaar gunstig zullen zijn voor hommels: paardenbloem (*Taraxacum* spp.), klaver (*Trifolium* spp.), wikke (*Vicia* spp.), gewone rolklaver (*Lotus corniculatus*), korenbloem en centaurie (*Centaurea* spp.), gewone brunel (*Prunella* spp.), distels (*Carduus* spp. et *Cirsium* spp.), kerstroos (*Helleborus* sp.), dovenetel (*Lamium* spp.), heide (*Erica* spp., *Calluna* spp.), gewone smeerwortel (*Symphytum* spp.), bernagie (*Borago officinalis*), duifkruid (*Scabiosa* spp.), andoorn (*Stachys* spp.), echium (*Echium* spp.), enz. Aromatische planten zoals lavendel (*Lavandula* spp.), tijm (*Thymus* spp.), marjolein (*Origanum* spp.), rozemarijn (*Rosmarinus officinalis*), bonenkruid (*Satureja* spp.), salie (*Salvia* spp.), munt (*Mentha* spp.), melisse (*Melissa officinalis*), ui (*Allium schoenoprasum*), bieden hommels in de zomer een aanzienlijke bron van voedsel. Ze kunnen in tuinperken, in pot, in bakken of op onbegroeide plaatsen zoals binnenkoeren, terrassen en balkons, geteeld worden.

Bijkomend bij de hierboven genoemde soorten bieden inheemse bomen en heesters in tuinen, parken, en groene ruimtes en in natuurlijke hagen, voeding en schuilplaatsen voor hommels. Soorten zoals wilg (*Salix* spp.), sleedoorn (*Prunus spinosa*), meidoorn (*Crateagus* spp.) worden erg op prijs gesteld. Dat geldt ook voor fruitbomen en -heesters (appel, peer, pruim, bessen, frambozen, enz.) die in tuinen, parken of in gemeenschapsboomgaarden geplant kunnen worden.

Verder is het belangrijk dat het gebruik van pesticiden en andere chemische producten zoveel mogelijk vermeden wordt. De toepassing van dergelijke producten in particuliere tuinen en groengebieden is streng gereguleerd. Wanneer «mechanische» methodes geen alternatief zijn, moet hun gebruik beperkt worden tot producten die «biologisch» zijn. Verder zouden ze aangewend moeten worden buiten de periodes dat hommels actief zijn (vóór zonsopgang of na zonsondergang), en zouden bloemen niet behandeld moeten worden om te vermijden dat de voedselbronnen (stuifmeel en nectar) van de hommels besmet worden. Ook het gebruik van chemische meststoffen zou sterk verminderd moeten worden ten gunste van een gediversifieerde flora die voor hommels van voordeel is.

Er worden initiatieven ontwikkeld om goede onderhoudsmethodes voor de eigen tuin bekend te maken en te begeleiden met het oog op de huisvesting en de verdere ontplooiing van bestuivende insecten. Bij wijze van voorbeeld noemen we het initiatief dat gedragen wordt door het programma SAPOLL samen met het tuinnetwerk «Maak van je tuin een paradijs voor bestuivers». (<http://sapoll.eu/devenir-refuge-pollinisateurs-fr/>).

Ten slotte zetten we er zo veel mogelijk mensen toe aan om hommels te observeren en leren te herkennen. Wedden dat je boeiende insecten met een fascinerende levenswijze zal ontdekken? En wanneer je het geluk hebt om een hommelnest in je tuin te mogen huisvesten, verniel het dan niet. Deze insecten zijn niet agressief en het nest verdwijnt vanzelf nadat het enkele maanden bewoond werd.



Afbeelding 96. Voorbeeld van een tuinrichting die gunstig is voor hommels en die interessante bloemen oplevert voor de beplanting en het gazon. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.



Afbeelding 97. Voorbeeld van een gediversifieerd bloemperk dat gunstig is voor wilde bijen en met name hommels. Foto: Jens D'Haeseleer.

Een grensoverschrijdend actieplan ten voordele van wilde bestuivers

De actoren in Wallonië, Vlaanderen en het noorden van Frankrijk (Université de Mons, Natagora, Natuurpunt en Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais) hebben samen met de actoren van het grensoverschrijdende gebied een actieplan uitgewerkt ten voordele van wilde bestuivers (wilde bijen, waaronder hommels, zweefvliegen en vlinders (Folschweiller et al., 2019). Het plan beslaat tien jaar (2019-2029) en maakt op grensoverschrijdende schaal een inventaris van de globale en regionale toestand van wilde bestuivers en van de acties die door de verschillende actoren op het terrein werden ontplooid. De opgestelde inventaris is hoofdzakelijk gebaseerd op de conclusies van het federale Belgische project met de naam « BELBEES » (Rasmont et al., 2018).

Het gebied biedt grote uitdagingen voor het behoud van wilde bestuivers die aan talrijke bedreigingen worden blootgesteld. Dat zijn onder andere het verlies van habitats, klimatologische wijzigingen, het gebruik van fyto-sanitaire middelen of ook de miskenning van deze soorten bij het beheer van gronden en terreinen.

Op basis daarvan hebben de actoren van SAPOLL 5 doelstellingen vastgelegd:

- Het verval of het verdwijnen van zeldzame en kwetsbare soorten vermijden;
- Gemeenschappen van bestuivende insecten behouden en herstellen;
- De habitats waar de insecten in leven, behouden en herstellen;
- De continuïteit en de uitwisseling tussen de verschillende populaties behouden, herstellen en zelfs versterken;
- Ecosysteem- en landbouwdiensten behouden en herstellen.

Om deze doelstellingen te realiseren en de burgers, de beleidsmakers, de ondernemers en de terreinbeheerders erbij te betrekken, werden 35 acties vastgelegd die rond drie hoofdthema's gegroepeerd zijn:

Hoofdthema 1: verbeteren van de kennis;

Hoofdthema 2: delen van de kennis en sensibiliseren;

Hoofdthema 3: bestuivers beschermen door middel van concrete acties.

Dit samenvattende document is beschikbaar bij de actoren die eraan hebben bijgedragen. De coördinatie en het overleg die voor het hele gebied aan de dag werden gelegd zou het mogelijk moeten maken de rijkdom aan wilde bestuivers voor de toekomstige generaties te bewaren.

Afbeelding 98. Het grensoverschrijdende actieplan voor wilde bestuivers is een document dat online beschikbaar is op de website van het SAPOLL-project.



Conclusie

We zouden kunnen dromen. Dromen dat met één tik van onze toverstok alle ideale maatregelen voor het herstel van populaties van bestuivers en vooral van hommels, getroffen zouden worden. Dromen dat de herinrichting van onze landbouwgebieden in één keer komaf zou maken met de schade toegebracht door het gemeenschappelijke landbouwbeleid. Dromen van een algemene terugkeer naar kleine gemengde landbouwbedrijven met houtkanten en houtwallen en weiden met her en der fruitbomen, zoals dat vóór de jaren 1960 nog bijna overal was. Dromen dat bebouwde gebieden als bij wonder teruggegeven werden aan de natuur en dat de habitats weer zouden aanknopen met de grote bloemendiversiteit van weleer.

Zou dat echter de diversiteit van hommelsorten en van andere wilde bijen die in de XIXde eeuw nog werd waargenomen, doen terugkeren? Niets is minder zeker dan dat.

De klimatologische wijziging heeft inderdaad al een hele reeks hommels aan hun klimatologisch spectrum onttrokken en de restpopulaties van regionaal uitgestorven soorten zijn in Europa zo klein geworden dat ze hun oorspronkelijke verspreidingsgebied wellicht niet meer zullen kunnen heroveren.

Men kan zich dus de vraag stellen of het de moeite loont om zoveel inspanningen te doen. Men kan zich ook afvragen of het herstel van het landschap in het noorden van Frankrijk en België echt een impact zal hebben op het overleven van onze hommelsorten. Gezien op continentale schaal is dat inderdaad een erg klein gebied, zonder enige endemische soort. Loont het dan wel de moeite om al die soorten te beschermen en enkel op onze regionale schaal acties te ondernemen?

Deze vragen kunnen we alleen maar beantwoorden als we van standpunt veranderen. Wat willen we eigenlijk? Aanvaarden we dat we leven in steden die alleen maar gericht zijn op commerciële activiteiten, in woningen die via beeldschermen met een virtuele wereld verbonden zijn, te midden van landbouwgebieden waar elke vorm van wild leven ontbreekt? Of streven we ernaar te leven in een authentiek landschap, vol met verschillende planten en dieren, in rechtstreeks contact met de levende wereld?

Ieder van ons kan zijn eigen mening hebben over wat voor hem of haar het leven mooi maakt, maar toch zijn er universele waarden, die ons als gids kunnen dienen. En zeg eens eerlijk, wat geeft beter de hardnekkigheid en de schoonheid van het leven weer als dit grote kleurige insect dat vanaf de eerste lente in een maartse bui tevoorschijn komt om de eerste prille bloemen te bevruchten ...?

Bibliografie

- Andreasen C. & Andresen L.C., 2011.** Managing farmland flora to promote biodiversity in Europe. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources 6.
- Ahrné K, Bengtsson J, Elmqvist T, Ahrne KK. 2009.** Bumble bees (*Bombus* spp) along a gradient of increasing urbanization. PLoS ONE 4: e5574.
- Ball F.J., 1914.** Les Bourdons de la Belgique. Annales de la Société Entomologique de Belgique, 58: 77-108, pl. 1.
- Ball F.J., 1920.** Notes supplémentaires sur les bourdons de la Belgique. Annales de la Société entomologique de Belgique, 60: 31-43.
- Barbier Y. 1988.** Entomofaune comparée des terrils d'Hensies et St-Antoine. Application à l'aménagement écologique d'un terri. Travail de fin d'études, FSAGx, 98+26 pp.
- Barbier Y., Rasmont P., Dufrière M., Sibert J.-M., 2000.** Data Fauna-Flora 1.0. Guide d'utilisation. Université de Mons-Hainaut, Mons, Belgique. 106 pp.
- Bezemer T. M., Harvey J. A., Cronin J. T. 2014.** Response of native insect communities to invasive plants. Annual review of entomology, 59, 119-141.
- Blacquiere T., Smaghe G., Van Gestel C. A., Mommaerts V., 2012.** Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. Ecotoxicology, 21(4), 973-992.
- Bols J.H., 1939.** Un remarquable terrain d'hivernation de *Bombus* et de *Psithyrus* près de Louvain, à Lubbeek, en Belgique. VIIth Int. Congr. Entom., 1938: 1048-1060, pls 1-2.
- Carpentier F., Crèvecoeur A., Maréchal P., 1925.** Liste d'Hyménoptères intéressants. Bulletin et Annales de la Société entomologique de Belgique, 65: 352-356.
- Catteau E., Camart C., Thévenin P., 2019** - Impact des usages agricoles intensifs sur les végétations de prairies dans le nord-ouest de la France - Bull. Soc. bot. Centre-Ouest 50, p. 382-391.
- Cavro E., 1950.** Catalogue des Hyménoptères du département du Nord et régions limitrophes. I. Aculéates. Bulletin de la Société entomologique du Nord de la France, suppl., 52: 1-86.
- Crèvecoeur A. & Maréchal P., 1927.** Liste d'Hyménoptères intéressants capturés en 1926. Bulletin et Annales de la Société entomologique de Belgique, 67: 138-141.
- Crèvecoeur A. & Maréchal P., 1929.** Liste d'Hyménoptères intéressants, la plupart capturés en 1928. Bulletin et annales de la Société entomologique de Belgique, 69: 166-171.
- Crèvecoeur A. & Maréchal P., 1935.** Matériaux pour servir à l'établissement d'un nouveau Catalogue des Hyménoptères de Belgique. V. Bulletin et Annales de la Société entomologique de Belgique, 75: 409-412.
- Crèvecoeur A. & Maréchal P., 1937.** Matériaux pour servir à l'établissement d'un nouveau Catalogue des Hyménoptères de Belgique. VII. Bulletin et Annales de la Société entomologique de Belgique, 77: 445-456.
- Davis E.S., Kelly R., Maggs C.A., Stout, J.C. 2018.** Contrasting impacts of highly invasive plant species on flower-visiting insect communities. Biodiversity and conservation, 27(8), 2069-2085.
- de Groot G.A., Knobon N., van Kats R.J.M., Dimmers W.J., van't Zelfde M., Reemer M., Biesmeijer K., Kleijn D., 2016.** De bijdrage van (wilde) bestuivers aan een hoogwaardige teelt van peren en aardbeien: nieuwe kwantitatieve inzichten in de diensten geleverd door bestuivende insecten aan de fruitteeltsector in Nederland (No. 2716). Alterra, Wageningen-UR.
- de Hennin G., & Anciaux, F., 1948.** Catalogue des Hyménoptères de la zone calcareuse de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Bulletin et Annales de la Société entomologique de Belgique, 84: 71-86.
- Dervin A., 1960.** Notes de chasse. Hyménoptères (suite) - Apides. Bulletin de la Société d'Histoire naturelle des Ardennes, 50: 61-67.

- D’Haeseleer J & Vanormelingen P., 2016.** Bijen in akkerranden in Vlaams-Brabant. Rapport Natuurpunt Studie 2016/17, Mechelen.
- Diaz-Forero I., Kuusemets V., Mand M., Liivamagi A., Kaart,T., Luig J., 2011.** Effects of forest habitats on the local abundance of bumblebee species: A landscape-scale study. *Baltic Forestry* 17, 235-242.
- Diaz-Forero I., Kuusemets V., Mand M., Liivamagi A., Kaart T., Luig J., 2013.** Influence of local and landscape factors on bumblebees in semi-natural meadows: a multiple-scale study in a forested landscape. *Journal of Insect Conservation* 17:113-125.
- Drossart M., Michez D., Vanderplanck M., 2017.** Invasive plants as potential food resource for native pollinators: A case study with two invasive species and a generalist bumble bee. *Scientific reports*, 7(1), 16242.
- Drossart M., Rasmont P., Vanormelingen P., Dufrêne M., Folschweiller M., Pauly A., Vereecken N. J., Vray S., Zambra E., D’Haeseleer J., Michez D. 2019.** Belgian Red List of bees. Belgian Science Policy 2018 (BRAIN-be - (Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks). Mons: Presse universitaire de l’Université de Mons. 140 p.
- Dufrêne M., Lebrun P., Rasmont P., 1992.** La Fédération des Banques de Données Biogéographiques. *Mémoires de la Société royale Belge d’Entomologie*, 35: 631-638.
- Else G.R. & Edwards M., 2018.** Handbook of the bees of british islands. Volume 2. The ray society. 333-775p.
- European Environment Agency, Biogeographical regions, Europe 2016,** <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/biogeographical-regions-europe-3>
- Frionnet C., 1902.** *Bombus et Psithyrus de France et de Belgique.* La Feuille des jeunes Naturalistæ, 32(3):165-169(, 4): 177- 183,pl.II.
- Folschweiller M., Drossart M., D’Haeseleer J., Marescaux Q., Rey G., Barbier Y., Dufrêne M., Hautekeete N., Jacquemin F., Lemoine G., Michez D., Piquot Y., Quevillart R., Vanappelghem C., Rasmont P., 2019.** Plan d’action transfrontalier en faveur des pollinisateurs sauvages. *Projet Interreg V SAPOLL – Sauvons nos pollinisateurs – Samenwerken voor pollinators.* 136 p.
- Falk S. & Lewington R., 2015.** *Field Guide to the Bees of Great Britain and Ireland.* Bloomsbury publishing. 432p.
- Fuchs R., Herold M., Verburg P.H., Clevers J.G., Eberle J., 2015.** Gross changes in reconstructions of historic land cover/use for Europe between 1900 and 2010. *Global change biology*, 21(1), 299-313.
- Gaspar C., Leclercq J., Wonville C., 1975.** Examen synoptique des 784 premières cartes de l’Atlas provisoire des Insectes de Belgique. *Annales de la Société Royale zoologique de Belgique*, 105(1-2): 111-128.
- Goulson D., Hanley M.E., Darvill B., Ellis J.S., Knight M.E., 2005.** Causes of rarity in bumblebees. *Biological Conservation*. 122: 1-8.
- Goulson D., Lye G. C., Darvill B., 2008.** Decline and conservation of bumble bees. *Annual Review of Entomology*, 53, 191-208.
- Goulson D., Lye G. C., Darvill B., 2008.** Diet breadth, coexistence and rarity in bumblebees. *Biodiversity and Conservation*, 17(13), 3269-3288.
- Goulson D., 2010.** *Bumblebees: behaviour, ecology, and conservation.* Oxford University Press.
- Goulson D., 2016.** *A Sting in the Tale.* Random House.
- Grab H., Branstetter M. G., Amon N., Urban-Mead K.R., Park M.G., Gibbs J., Blitzer E.J., Poveda K., Loeb G., Danforth B.N., 2019.** Agriculturally dominated landscapes reduce bee phylogenetic diversity and pollination services. *Science*, 363(6424), 282-284.
- Guillite O. & Rasmont P., 2006.** Les causes du déclin de la biodiversité en Wallonie; quels remèdes ? In: *Biodiversité. Etat, enjeux et perspectives.* Chaire Tractebel-Environnement 2004. Ed. De Boeck, Bruxelles.

- Harmon-Threatt A.N. & Kremen C., 2015.** Bumble bees selectively use native and exotic species to maintain nutritional intake across highly variable and invaded local floral resource pools. *Ecol. Entomol.* 40(4), 471–478.
- Heath J., 1971.** European Invertebrate Survey-Cartographie des Invertébrés européens-Erfassung der Europäischen Wirbellosen. Instruction for recorders.
- Heinrich B., 2004.** Bumblebee economics. Harvard University Press.
- Kaiser-Bunbury C.N., Mougial J., Whittington A.E., Valentin T., Gabriel R., Olesen J.M., Blüthgen N., 2017.** Ecosystem restoration strengthens pollination network resilience and function. *Nature*, 542(7640), 223-227.
- Kerr J. T., Pindar A., Galpern P., Packer L., Potts S. G., Roberts S.M., Rasmont P., Schweiger O., Colla S.R., Richardson L.L., Wagner D.L., Gall L.F., Sikes D.S., Pantoja A., 2015.** Climate change impacts on bumblebees converge across continents. *Science*, 349(6244): 177-180.
- Kleijn D. & Raemakers I. 2008.** A retrospective analysis of pollen host plant use by stable and declining bumble bee species. *Ecology*, 89(7), 1811-1823.
- Leclercq J., 1942.** Notes sur les Hyménoptères des environs de Liège (3^e série). Observations sur le choix des fleurs butinées. *Annales de la Société Royale zoologique de Belgique*, 73: 1.
- Leclercq J., 1960.** Fleurs butinées par les Bourdons (Hym. Apidae Bombinae) dans la Région Liégeoise (1945-1959). *Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherche de Gembloux*, 28(2): 180-198.
- Leclercq J., 1973.** Statistique et destin des Guêpes et des Abeilles solitaires de l'Entre-Vesdre-et-Meuse. *Natuurhistorische Maanblad, Maastricht*, 62(12): 159-168.
- Leclercq J., 1975.** La Cartographie des Invertébrés européens: l'apport de la Belgique et de Gembloux. *Annales de la Société Royale zoologique de Belgique*, 105(1-2): 87-109.
- Leclercq J., 1979.** Tous ces atlas, toutes ces cartes, c'est pour quoi faire ? Notes fauniques de Gembloux, 2: 1-22.
- Leclercq J., Gaspar C., Marchal J.L., Verstraeten C., Wonville C., 1980.** Analyse des 1600 premières cartes de l'Atlas provisoire des Insectes de Belgique, et première liste rouge d'Insectes menacés dans la faune belge. *Notes fauniques de Gembloux*, 4: 1-104.
- Lemoine G., 2015.** Les carrières de sable: une opportunité pour les abeilles solitaires. *Etablissement Public Foncier Nord - Pas de Calais & UNPG, Paris* 140p.
- Lemoine G., Hubert B., Vanappelghem C., Rasmont P., Folschweiller M., Drossart M., François N., Gadoum S., Nicolas B., Rey G., Seigneur N., Vago J.L. 2018.** Atlas préliminaire des bourdons (genre *Bombus*) du Nord et du Pas-de-Calais. *Bulletin de la Société entomologique du Nord de la France*, supplément 366: 1-56.
- Lemoine G., 2019a.** Le verdissement des espaces urbains déconstruits et temporairement disponibles peut-il optimiser la biodiversité, en limiter les coûts de gestion voire les contraintes réglementaires ? » *Techniques Sciences Méthodes*; 10: 73- 78.
- Lemoine G., 2019b** – Les bourdons et malots dans le folklore et la géographie des Hauts-de-France et des régions voisines. *Bulletin de la Société entomologique du Nord de la France*, N°373, 9-13
- Mac Leod J., 1893.** Bevruchting der Bloemen in het kempisch gedeelte van Vlaanderen. *Botanisch Jaarboek, Gent*, 511 pp.
- Mac Leod J., 1894.** Bevruchting der Bloemen in het kempisch gedeelte van Vlaanderen. Tweede deel. *Botanisch Jaarboek, Gent*, 452 pp.
- Maebe K., Meeus I., Vray S., Claeys T., Dekoninck W., Boevé J.L., Rasmont P., Smagghe G., 2016.** A century of temporal stability of genetic diversity in wild bumblebees. *Scientific Reports* 6, 38289.
- Mahé G., 2015.** Les bourdons du Massif armoricain, Atlas de la Loire-Atlantique. *Penn ArBed*, 221: 1-84.

- Marshall L., Biesmeijer J.C., Rasmont P., Vereecken N.J., Dvorak L., Fitzpatrick U., Francis F., Neumayer J., Odegaard F., Paukkunen J., Pawlikowski T., Reemer M., Roberts S.P., Straka J., Vray S., Dendoncker N., 2018.** The interplay of climate and dynamic land use land cover changes affects the distribution of EU Bumblebees. *Global Change Biology*, 24, 101-116.
- Martinet B., Rasmont P., Cederberg B., Evrard D., Ødegaard F., Paukkunen J., Lecocq T., 2015.** Forward to the north: two Euro-Mediterranean bumblebee species now cross the Arctic Circle. In *Annales de la Société entomologique de France (NS)* (Vol. 51, No. 4, pp. 303-309). Taylor & Francis.
- Martinet B., 2020.** Resistance to extreme climatic variations of bumblebees (Hymenoptera, Apidae): Phylogeographic relationships, physiology and resilient capacities to hyperthermic stress. PhD Thesis, University of Mons, 657p.
- Meunier F., 1888.** Tableau dichotomique des Espèces, variétés Belges du Genre *Bombus*, Latreille. *Il Naturalista Siciliano*, 7(7):173-175.
- Meunier F., 1888.** Tableau dichotomique des Espèces, variétés Belges du Genre *Psithyrus*, Lepelletier de St. Fargeau. *Il Naturalista Siciliano*, 7(7):175-176.
- Moquet L., Bacchetta R., Laurent E., Jacquemart A.L., 2017.** Spatial and temporal variations in floral resource availability affect bumblebee communities in heathlands. *Biodiversity and Conservation* 26, 687-702.
- Nicholls C.I., Altieri M.A., 2013.** Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. *Agronomy for sustainable Development*. 33:257-274.
- Nichols R.N., Goulson D., Holland J M., 2019.** The best wildflowers for wild bees. *Journal of insect conservation*. 12p.
- Nieto A., Roberts S.P.M., Kemp J., Rasmont P., Kuhlmann M., García Criado M., Biesmeijer J.C., Bogusch, P., Dathe H.H., De la Rúa P., De Meulemeester T., Dehon M., Dewulf A., Ortiz-Sánchez F.J., Lhomme P., Pauly A., Potts S.G., Praz C., Quaranta M., Radchenko V.G., Scheuchl E., Smit J., Straka J., Terzo M., Tomozii B., Window J., Michez, D., 2014.** European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union. 84p.
- O'Miel C., de Pablo E., Stockinger P., Winkler L., Bonnemazou C., 2008.** La procédure d'inscription du bassin minier du Nord-Pas de Calais sur la liste du Patrimoine mondial de l'Unesco.
- Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O., Kunin W.E., 2010.** Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution* 25:345-353.
- Rasmont P., 1988.** Monographie écologique et zoogéographique des Bourdons de France et de Belgique (Hymenoptera, Apidae, Bombinae). Thèse de doctorat. Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat, Gembloux.
- Rasmont P. & Mersch P., 1988.** First estimation of faunistic drift by bumblebees of Belgium, (Hymenoptera: apidae). *Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique*. 118:141-147.
- Rasmont P., Leclercq J., Jacob-Remacle A., Pauly A., Gaspar C., 1993.** The faunistic drift of Apoidea in Belgium. pp.65-87 in E. Bruneau, *Bees for pollination*. Commission of the European Communities, Brussels, 237 pp.
- Rasmont P., Barbier Y., Empain A., 1993.** Microbanque Faune-Flore, logiciel de gestion de banques de données biogéographiques version 3.0, logiciel MS-DOS. Université de Mons-Hainaut, Jardin Botanique National de Belgique. XV+200+20+3+34+14 pp. dépôt légal: D/1993/970/1
- Rasmont P., Ebmer P.A., Banaszak J., van der Zanden G., 1995.** Hymenoptera Apoidea Gallica. Liste taxonomique des abeilles de France, de Belgique, de Suisse et du Grand-Duché de Luxembourg. *Bulletin de la Société entomologique de France*, 100 (hors série): 1-98.
- Rasmont P., Pauly A., Terzo M., Patiny S., Michez D., Iserbyt S., Barbier Y., Haubruge E., 2005.** The survey of wild bees (Hymenoptera, Apoidea) in Belgium and France. Roma: FAO; 18p.
- Rasmont P., 2008.** La régression massive des espèces d'abeilles sauvages et de bourdons d'Europe: un effet de la perturbation mondiale du cycle de l'azote. pp. 43-60 in: *Actes du colloque Insectes et Biodiversité*, 6 octobre 2006, Saint-Léons en Lévézou (France, Aveyron). Conseil général de l'Aveyron, Rodez, 154 p.

- Rasmont P. & Pauly A., 2010.** Les bourdons de la Belgique. Atlas Hymenoptera, Mons, Gembloux. <http://www.zoologie.umh.ac.be/hymenoptera/page.asp?ID=160>
- Rasmont P. & Iserbyt S., 2012.** The Bumblebees Scarcity Syndrome: Are heat waves leading to local extinctions of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: Bombus)? In *Annales de la Société entomologique de France* (Vol. 48, No. 3-4, pp. 275-280). Taylor & Francis Group.
- Rasmont P., Franzén M., Lecocq T., Harpke A., Roberts S.P.M., Biesmeijer J.C., Castro L., Cederberg B., Dvorák L., Fitzpatrick Ú., Gonseth Y., Haubruge E., Mahé G., Manino A., Michez D., Neumayer J., Ødegaard F., Paukkunen J., Pawlikowski T., Potts S.G., Reemer M., J. Settele, J. Straka, Schweiger O., 2015.** Climatic Risk and Distribution Atlas of European Bumblebees. *Biorisk* 10 (Special Issue), 246 pp.
- Rasmont P., Genoud D., Gadoum S., Aubert M., Dufrêne E., Le Goff G., Mahé G., Michez D., Pauly A., 2017.** Hymenoptera Apoidea Gallica: liste des abeilles sauvages de Belgique, France, Luxembourg et Suisse.
- Rasmont P. & Terzo M., 2017.** Catalogue et clé des sous-genres et espèces du genre *Bombus* de Belgique et du nord de la France (Hymenoptera, Apoidea) - 2e édition, 26p.
- Rasmont P., Boevé J.L., de Graaf D., Dendoncker N., Dufrêne M., Smaghe G. and collaborators, 2019.** BELBEES Project: Multidisciplinary assessment of BELgian wild BEE decline to adapt mitigation management policy. Final Report. Brussels: Belgian Science Policy 2018 – 37 p. (BRAIN-be - (Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks)).
- Rey G., 2019.** Découverte du Bourdon des Landes *Bombus jonellus* (Kirby, 1802) dans le marais de Balançon (Merlimont-62) en 2018 (Hymenoptera Apidae). *BSENF* (2019) 372: 17-27. 8p.
- Robaszinski F., Guyétant G., Amedro F., Averbuch O., Battiau-Queney Y., et al., 2009.** Des Roches aux paysages dans le Nord - Pas-de-Calais Richesse de notre patrimoine géologique, Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais, Société géologique du Nord, 151 p.
- Roger N., Moerman R., Carvalheiro L. G., Aguirre-Gutiérrez J., Jacquemart A. L., Kleijn D., Lognay G., Moquet L., Quinet M., Rasmont P., Richel A., Vanderplanck M. Michez D., 2016.** Impact of pollen resources drift on common bumblebees in NW Europe. *Global change biology*, 23(1), 68-76.
- Roger N, Moerman R, Carvalheiro LG, Aguirre-Gutiérrez J , Jacquemart A-L, Kleijn D, Lognay G, Moquet L, Quinet M, Rasmont P, Richel A, Vanderplanck M, Michez D., 2017.** Impact of pollen resources drift on common bumblebees in NW Europe. *Global Change Biology*, 23, 68–76.
- Russo L., Nichol C., Shea K., 2016.** Pollinator floral provisioning by a plant invader: quantifying beneficial effects of detrimental species. *Diversity and Distribution*, 22, 189–198.
- Sagot P. & Mouquet C., 2016.** Contribution à la connaissance des bourdons de Basse-Normandie: synthèse de trois années d'enquête. Rapport GRETTIA pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie, la région Normandie, les Départements du Calvados, de la Manche et de l'Orne, et le Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin. 50 p.
- Sala O.E., Chapin F.S., Armesto J.J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Hubert-Sanwald E., Huenneke L.F., Jackson R.B., Kinzig A., Leemans R., Lodge D.M., Mooney H.A., Oesterheld M., LeRoy Poff N., Sykes M.T., Walker B.H., Wall D.H., 2000.** Global biodiversity scenarios for the year 2100. *science*, 287(5459), 1770-1774.
- Samnegard U., Personn A.S., Smith H.G., 2011.** Gardens benefit bees and enhance pollination in intensively managed farmland. *Biological Conservation* 144:2602-2606.
- Schoonvaere K., Smaghe G., Francis F., de Graaf D.C., 2018.** Study of the Metatranscriptome of Eight Social and Solitary Wild Bee Species Reveals Novel Viruses and Bee Parasites. *Frontiers in Microbiology*, 9, 177.
- Stout J.C. & Morales C.L., 2009.** Ecological impacts of invasive alien species on bees. *Apidologie*, 40(3), 388-409.
- Stout J. C. & Casey L. M., 2014.** Relative abundance of an invasive alien plant affects insect-flower interaction networks in Ireland. *Acta Oecologica*, 55, 78–85.

- Sturbois J., 2013.** Conséquences des changements de diète sur le développement de micro-colonies de *Bombus terrestris* (Hymenoptera, Apidae). Mémoire de Master en Sciences biologiques, Université de Mons, Mons.
- Terzo M. & Rasmont P., 2007.** MALVAS, suivi, étude et vulgarisation sur l'interaction entre les MAE et les abeilles sauvages. Région Wallonne Direction Générale de l'Agriculture et Université de Mons. 77 p.
- Thompson H.M., 2001.** Assessing the exposure and toxicity of pesticides to bumblebees (*Bombus* sp.). *Apidologie*, 32(4), 305-321.
- Tiedeken E.J., Egan P.A., Stevenson P.C., Wright G.A., Brown M.J. Power E.F., Farrell I., Matthews S.M., Stout J.C., 2016.** Nectar chemistry modulates the impact of an invasive plant on native pollinators. *Functional Ecology*, 30, 885-893.
- Traveset A. & Richardson D.M., 2006.** Biological invasions as disruptors of plant reproductive mutualisms. *Trends in ecology & evolution*, 21(4), 208-216.
- Treiber R., 2014.** La Liste rouge des Apidés menacés en Alsace. ODNAT. Document numérique, 23p.
- Vanderplanck M., Roger N., Moerman R., Ghisbain G., Gérard M., Popowski D., Granica S., Fournier D., Meeus I., Piot N., Smagghe G., Terrana L., Michez D., 2019.** Bumble bee parasite prevalence but not genetic diversity impacted by the invasive plant *Impatiens glandulifera*. *Ecosphere* 10(7).
- Van Calster H., Vandenberghe R., Ruysen M., Verheyen K., Hermy M., Decocq G., 2008.** Unexpectedly high 20th century floristic losses in a rural landscape in northern France. *Journal of Ecology* 2008; 96: 927-936.
- Vray S, Lecocq T, Roberts S.P., Rasmont P., 2017.** Endangered by laws: potential consequences of regulations against thistles on bumblebee conservation. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 53: 33-41.
- Vray S. 2018.** Cent ans de déclin des bourdons en Belgique: influence du climat et de l'occupation du sol. Thèse de doctorat. Université de Mons & Université de Namur, Mons & Namur, 490 pp. ISBN: 978-2-9602170-0-1.
- Vray S, Rollin O, Rasmont P, Dufrière D, Michez D & Dendoncker N. 2019.** A century of local changes in bumblebee communities and landscape composition in Belgium. *Journal of Insect Conservation* doi.org/10.1007/s10841-019-00139-9, 13 p .
- Winfrey R, Griswold T, Kremen C. 2007.** Effect of human disturbance on bee communities in a forested ecosystem. *Conservation Biology* 21:213-223.
- Zambra E. 2017.** Le syndrome de stress hyperthermique chez les bourdons (Hymenoptera: Apidae) sub-boréaux de Belgique.
- Zambra E., Martinet B., Brasero N., Michez D., Rasmont P.** Hyperthermic stress resistance of bumblebee males: Test case of Belgian species. Major revisions in *Apidologie*.

Bijlage 1 – Bijkomend dankwoord

We danken iedereen die meegewerkt heeft aan de samenstelling van de gegevens van deze atlas, in het bijzonder de waarnemers, de determinatoren en de beoordelaars.

De hiernavolgende lijsten zijn het resultaat van de bewerking van de namen die voorkomen in de velden « verzameld door » en « determinatoren » of « beoordelaars » van de gegevensbank die voor de realisatie van deze atlas gebruikt werd. We hebben geprobeerd om de namen van de observatoren zo veel mogelijk te uniformiseren. Daarom beginnen we telkens met de familienaam, gevolgd door de eerste letter van de voornaam, wanneer die werd aangegeven. Soms stemt de naam van de waarnemer overeen met de inlognaam die gebruikt werd om de gegevens via een onlineplatform in te geven, met de naam van een werkgroep, een organisme, een project of een evenement. We verontschuldigen ons bij de waarnemers indien bepaalde interpretaties of schrijfwijzen van namen tot vergissingen of vergetelheden zouden hebben geleid.

Daarna hebben we het aantal specimens geteld dat aan elke waarnemer of determinator gelinkt is. Indien er meerdere waarnemers waren, werd het aantal specimens aan elk van deze waarnemers toegewezen (behalve indien het niet mogelijk was om een waarnemer te identificeren – in het geval van inlognamen, groepen, projecten, ...).

We willen hier zeker de tijd nemen om iedereen te danken die een bijdrage heeft geleverd aan de foto-illustraties van deze atlas. U vindt de makers van de foto's in de volgorde zoals ze in deze atlas verschijnen, het nummer van de betreffende bladzijde en de status bij *creative commons* indien van toepassing.

Waarnemers

De lijst van de 2 574 **waarnemers** wordt hierna weergegeven. We wijzen erop dat 40 152 specimens « anoniem » zijn (het betreffende veld in de databank werd niet ingevuld). Dat is 20% van het totale aantal waarnemingen. Achter deze « anonieme waarnemingen » verbergen zich vooral oudere waarnemers die we net zo wensen te bedanken als de waarnemers van wie we de naam wel kennen.

De eerste 55 waarnemers (2% van het totale aantal waarnemers) levert samen met de « anonieme » waarnemers bijna 85% van de gegevens. Ze worden weergegeven in volgorde van de aantallen (tussen haakjes staat het aantal specimens):

D'Haeseleer J. (11763), Séverin G. (11544), Etud_Gx (8842), Reyniers J. (8079), Popeler A.S. (7038), Vanormelingen P. (6915), Rasmont P. (3620), Vray S. (3325), Grenson L. (3123), Terzo M. (3110), Koller A. (3109), Veracx (2882), Bagnée J.Y. (2776), Rousseau-Piot J-S. (2560), Minet G. (2524), Boone A. (2233), Derick R. (2048), Ball F.J. (2043), Lemoine G. (1929), Grootaert P. (1921), Remacle A. (1815), De Grave D. (1690), Devalez J. (1539), Delbrassinne

S. (1499), Vindevoghel J. (1489), Pauly A. (1468), De Rycke S. (1423), Vanschepdael V. (1299), Plateaux L. (1273), Barone R. (1256), Janssen K. (1240), Yves G. (1230), de Hennin G. (1196), Durant A. (1170), Rey G. (1043), Vanhulle H. (1008), Renneson J.L. (955), Gauquie B. (936), Hubert B. (922), Van Den Wyngaert G. (864), Fisogni A. (815), Foquet R. (752), Foquet B. (752), Seigneux N. (739), Mertens P. (730), Deschepper C. (725), Hlusek J. (672), Desmet H. (657), Geudens R. (653), Tück M. (627), De Blanck T. (586), Wallays H. (557), Claessens C. (537), Leonard V. (523) et Cavro E. (514).

De 2 519 hiernavolgende waarnemers worden weergegeven in alfabetische volgorde. Zij hebben specimens 1 tot 500 aangeleverd (tussen haakjes staat het aantal specimens):

A: Aanseeuw D. (102), Abass (1), Abatino U. (59), Abts P. (1), Adam V. (1), Adant G. (1), Adant O. (1), Adant S. (1), Adriaens T. (6), Aellen V. (1), Aernaut M. (2), Aerts M. (4), Aeschlimann R. (6), Ahis (1), Alavoine G. (1), Albert (1), Alexandre D. (2), Allaert R. (1), Allegaert (1), Allein S. (30), Alles P.J. (5), Allewaert M. (54), Altdorfer S. (1), Ameel A. (18), Ameels M. (1), Ameloot E. (1), Amerlinck E. (1), Ameye T. (5), Amigh K. (1), Amorij T. (1), Ampe P. (17), Anciaux B. (1), Anciaux M.R. (8), Andre S. (1), Andre V. (1), Andreas P. (1), Andres C. (1), Andrieu K. (2), Anne M.J. (18), Anthonne (22), Antoine (1), Aper N. (22), Appels D. (84), Appeltans G. (10), Arca J. (8), Argelliez J.P. (1), Arimont M. (2), Arnhem L.P. (24), Arnould J.P. (1), Assi A. (2), Assolari M. (1), Audenaert B. (8), Audin E. (1), Auvens A. (1), B: Ba M. (1), Bacar A. (2), Baekelandt L. (9), Baert D. (4), Baert J. (6), Baes D. (2), Baete J.P. (1), Baete M. (1), Baeteman J. (1), Baeten S. (3), Baets R. (1), Baijot (12), Bailly D. (1), Bak F. (2), Bakkaus S. (1), Bakker W. (1), Baksteen D. (64), Balin B. (2), Balon J. (2), Baltus C. (1), Baltus H. (240), Balvi (2), Barbier Y. (287), Barendse R. (7), Barlet J. (1), Baronheid C. (2), Bartaens A. (1), Barthelemy C. (6), Bartz J.C. (1), Bastiaensen P. (4), Batenburg D. (1), Batsleer M. (20), Bau (3), Baudart A. (3), Baudart S. (2), Baudour (3), Baudry F. (1), Bauraind C. (2), Bauw K.H. (1), Bayart L. (3), Baye J.M. (1), Bayon Vicente G. (5), Be D. (16), Beck O. (6), Beckers G. (1), Beckers R. (4), Beguin F. (1), Bekaert L. (1), Belenger J.F. (1), Belis I. (1), Belis J. (4), Beljonne A. (1), Bellen P. (2), Belot (1), Bels (1), Ben Mena S. (2), Benac L. (1), Bender H. (128), Bennekens S. (1), Benoist (51), Benoit C. (7), Benon I. (2), Berbers F. (1), Berckmans (2), Bergmans J. (1), Berhin (1), Bernaerts J. (7), Bernard A. (4), Bernard M. (1), Berquer A. (3), Bert C. (77), Bertemes P.H. (1), Berthier F. (1), Berthier T. (1), Berthin O. (1), Bertholet V. (3), Bertolini C. (1), Bertsch (4), Berwaerts K. (85), Beugnies M.L. (1), Beullens G. (26), Beullens R. (3), Beuscart M. (1), Bex H. (2), Beyen W. (1), Bga (5), Biefnot (1), Bielen S. (1), Biemont C. (1), Bienfait J. (1), Bietlot A. (2), Bieuvelet J.P. (1), Biguet O. (1), Bihli E. (1), Billaux A. (2), Billiau R. (52), Bisengimana M. (2), Bisschop G. (4), Bisteau (91), Bl Dine (24), Blaffart H. (1), Blampain E. (1), Blancke V. (2), Blaugies A. (1), Bledou (1), Bletard (2), Blewet J. (1), Blewett J. (1), Bleys G. (1), Blockx H. (3), Blockx J. (2), Blondé P. (3), Blondeau G. (1), Blondeel A. (6), Blondiau N. (1), Blondiaux L. (1), Boccart (2), Bodhuin M. (2), Bodill O. (21), Bodson J.M. (3), Boeglin C. (1), Boel L. (2), Boeraeve M. (11), Boers K. (34), Boey L. (1), Bogaert M. (1), Boito D. (1), Bollen T. (18), Bonhomme G. (1), Bonmarchand S. (3), Bonmariage P. (357), Bonne J. (1), Bonneel M. (2), Bonnet (6), Bonte F. (4), Bonte M. (1), Bonte S. (1), Bontrop R. (1), Booms C. (6), Boon L. (5), Bordon R. (1), Boreux (1), Borms J. (1), Borremans G. (5), Bos T'ename (59), Bos W. (8), Bosch C. (1), Bosmans (5), Bossant L. (1), Bossi (5), Bosteels Y. (10), Boterberg J. (1), Bothy (3), Boto V. (2), Boucher F. (3), Bouchez O. (5), Bouchy S. (22), Boucneau P. (50), Boudry G. (1), Bougard (1), Bouillon L. (1), Boulanger J. (1), Boumans (1), Bourge M. (1), Bourgeois J. (5), Bourgies P.H. (1), Bourguignon J.M. (1), Bourguignon P. (1), Bourlon O. (13), Bousson E. (3), Boutry S. (1), Boux K. (4), Bouzin M. (2), Bovens W. (1), Brabant O. (14), Bracke C. (1), Bracke K. (231), Brackman F. (9), Braem P. (2), Braet (1), Brahimi S. (2), Branders A. (1), Branni S. (1), Brasero N. (9), Brasseur P.F. (1), Brebant R. (1), Brehon L. (1), Breuer N. (1), Bricheux V. (4), Brinckman S. (4), Brisart (6), Brisme C. (3),

Brisy (2), Brodzik M. (4), Broeckx D. (1), Brogniez T. (1), Bronne L. (19), Broos B. (3), Broucke T. (2), Bruggeman C. (36), Bruggeman G. (2), Bruneau A. (1), Bruneel L. (6), Brunelle (4), Brusselmans L. (1), Bruyminx B. (2), Bruynseels M. (7), Bruyr (2), Buchet H. (1), Buijs J.P. (1), Bultot J. (30), Burgeon D. (2), Burrow C. (13), Buysmans E. (1), Buyst M.R. (14), C: C Dd (1), Caby G. (1), Callaert Y. (29), Callebaut (2), Callens L. (1), Calmant F. (1), Calmeyn K. (46), Calu T. (26), Cambier J. (7), Camille T. (2), Campener S. (1), Camusot S. (1), Canart M. (1), Candaele D. (1), Canei J. (6), Canon A. (2), Cansse T. (1), Carbonnelle G. (1), Carlier E. (1), Carlier F. (5), Carlier Y. (16), Carnus (3), Carolus S. (1), Carre C. (1), Cartier A. (2), Casalanguida G. (2), Casier C. (2), Casier J. (2), Castadot T. (1), Castiau (1), Cattelain A.S. (2), Cattelain P. (1), Cattelin L. (140), Cathoor G. (9), Caucheteur A. (2), Caufriez A. (1), Caussin H. (1), Cauvin (6), Cauwenberg Y. (3), Cavelier D. (2), Ceccato (3), Cecelja A. (1), Ceulemans T. (3), Ceulemans W. (62), Ceulers (7), Challe V. (2), Chambon F. (1), Champenois A. (1), Chan F.Y. (2), Chapelle G. (35), Chardome L. (2), Charlier A. (16), Charlier C. (3), Charlier E. (5), Charlier J. (1), Charlotteaux B. (2), Chemello V. (1), Chendjou (1), Chenoy (1), Cheritel H. (4), Chevalier (2), Cheyrez T. (13), Chleider A. (1), Chouffart J. (1), Chouffart-Raskin J. (31), Christel P. (1), Christel V. (5), Christiaens (1), Christiaens I. (12), Chysy A. (1), Claerbout F. (4), Claes H. (9), Claes J. (6), Claes V. (1), Claeys C. (1), Claeys I. (24), Claeys L. (1), Claeys P. (1), Claeys R. (22), Claire L. (1), Clarysse L. (12), Clavareau (6), Clement P. (1), Clinier (9), Cma (23), Cnb Tournaisis (1), Cnockaert P. (1), Coatanéa Y. (5), Cocquereaux W. (6), Codivani M. (1), Cognet (1), Cogniaux J. (1), Cohez V. (8), Colin F. (21), Colinet G. (3), Collard J. (1), Collard L. (1), Collard Y. (2), Collart O. (1), Collet J. (1), Collette P. (1), Collignon M. (16), Collin (1), Colonbal J. (1), Colot C. (1), Colpaert E. (17), Colson R. (1), Coninckx R. (1), Conings B. (3), Conotte R. (3), Constant S. (1), Cool R. (6), Cooleman S. (1), Coppee I. (2), Coppée J.L. (3), Coppée J.P. (19), Coppée T. (3), Coppens X. (1), Cordivani M. (2), Coremans E. (1), Cornelis F. (7), Cornet (1), Cornez M. (1), Cors R. (5), Cortens J. (270), Costrop D. (1), Couchard F. (5), Coucke (13), Couckuyt J. (58), Coulier F. (223), Counet P. (1), Counson M.C. (2), Courault T. (1), Courteille G. (6), Courtois (5), Coutisse (6), Cox P. (37), Crauwels K. (2), Creemers B. (7), Cremer D. (3), Crépin L. (41), Crevecoeur A. (1), Crèvecoeur De Bouvignes B. (2), Christophe M. (1), Crockaert F. (1), Croisier L. (1), Crombez A. (1), Cromphaut (1), Cromptot H. (1), Cromptot Q. (2), Cucherat X. (1), Cuppens J. (478), Cus J.F. (2), Cuylaerts L. (5), Cuypers M. (103), Cuypers V. (1), Cyriaque V. (1), Czajkowski A. (6), D: D'haene R. (1), D'hauwer S. (1), D'hert D. (1), D'hondt B. (2), D'hondt F. (2), D'hooge A. (1), D'hoop S. (52), D'hossche E. (3), D'hulstère D. (26), Daelemans E. (9), Daems J. (4), Daems K. (13), Daenen C. (1), Dagneau B. (1), Dagneaux A. (3), Dagros M. (1), Dal Farra P. (13), Dambrine L. (1), Danghosee E. (1), Daniel P.H. (1), Danis (1), Danny V.G. (54), Danthine S. (2), Daoust M. (1), Daoust S. (2), Dardenne B. (1), Darge Y. (1), Dargent B. (1), Daschot F. (5), Dath L. (1), Dauduin S. (1), Daumen (1), Dauron C. (4), David D. (1), Dawance C. (3), De Backer M. (2), De Backer Y. (8), De Beelde R. (1), De Beuckeleer H. (19), De Billoëz Q. (1), De Blauwe H. (20), De Block B. (1), De Bock M. (1), De Bosscher L. (2), De Bosscher Y. (104), De Brandt A. (1), De Brie M. (2), De Brouwer M. (9), De Bruyne B. (1), De Bruyr (1), De Buyst C. (22), De Ceuninck P. (2), De Ceuster N. (17), De Clerck J. (19), De Clercq K. (3), De Clercq R. (1), De Cnodder P. (1), De Cock L. (3), De Coen (124), De Decker G. (1), De Doncker B. (4), De Donder (3), De Dreyver (1), De Fotso (4), De Geyter A. (1), De Geyter P. (1), De Ghesquière G. (8), De Gottal P. (2), De Groote D. (3), De Gruyter J. (1), De Halleux (1), De Hemptinne H. (1), De Hertogh C. (259), De Jonge J. (45), De Jonghe R. (461), De Keersmaecker K. (80), De Keukelaere L. (1), De Keyser M. (1), De Knijf G. (5), De Kock L. (2), De Koning H. (6), De Koster M. (1), De Langh P. (9), De Leenheer J. (3), De Leeuw S. (4), De Maegdt M. (2), De Man I. (1), De Man R. (1), De Manincor N. (272), De Meirsman P. (50), De Merlier (1), De Meur Q. (8), De Meuter C. (1), De Meyer L. (16), De Moffarts (70), De Moor W. (5), De Munter M. (46), De Noyette C. (3), De Pauw M. (14), De Pauw W.M. (1), De Pottel J.P. (16), De Pourcq G. (19), De Rijcke M. (3), De Roeck (1), De Roeck S. (4), De Roeve C. (1), De Roeve S. (1), De Roo P. (57), De Rudder B. (7), De Ruyver J. (1), De Ryck L. (1), De Rycke N. (1), De Saedeleer V. (23), De Schepper C. (2), De Schutter T. (3), De Smedt R. (1), De Smet W. (1), De Somer N. (2), De Somer P. (80), De

Spiegeleer J. (1), De Sutter D. (1), De Thier T. (2), De Vetter G. (10), De Vis D. (1), De Vlaeminck R. (5), De Vleeschouwer T. (1), De Vogelaer W. (1), De Vos F. (5), De Vos G. (1), De Vos P. (4), De Vriendt W. (1), De Wachter P.H. (2), De Waegenaere M. (2), De Waele K. (1), De Waele T. (1), De Waleffe P.H. (1), De Weger W. (15), De Wilde L. (4), De Wilde R. (1), De Winter J. (1), De Winter T. (1), De Wispelaere I. (7), De Wit L. (64), De Witte J. (2), De Wolf K. (19), Debay K. (1), Debbaut E. (2), Debbaut R. (2), Debeaumont S. (3), Debelle N. (1), Debeuf P. (3), Debevere C.H. (1), Debidle (3), Debrabandere P.H. (2), Debrabant C. (1), Debroux I. (1), Debrulle P. (1), Debruyne H. (1), Debucquoy N. (1), Decamps E. (1), Decelle M. (1), Decelle Y. (1), Deceuster R. (3), Declerck P. (2), Declerck F. (13), Declerck D. (1), Declerck R. (1), Declerck S. (1), Declercq W. (44), Declèves S. (12), Decleyre D. (15), Declodet L. (1), Decock W. (21), Deconinck W. (259), Decrick L. (30), Decroly V. (1), Decruyenaere A. (15), Decuyper L. (3), Decuyper E. (1), Decuyper P. (1), Dedryver A. (76), Deduysche B. (2), Deffontaines (1), Deflandre A. (1), Deflorenne P. (24), Defoort S. (2), Defrenne N. (3), Degavre A. (1), Degrandart (2), Degransart (2), Degreef J. (1), Degreve J. (1), Degryse B. (5), Dehez J.M. (4), Dehombreux E. (2), Dehon T. (1), Dejonckheere J. (1), Dejonckmeere D. (1), Deknudt (1), Dekyvere A. (1), Delacourt E. (13), Delacroix (1), Delaedt R. (1), Delandsheer (10), Delangue Ch (3), Delannoy S. (1), Delaval A. (1), Delbaere C. (17), Delbecq C. (57), Delcambe J.M. (3), Delcoigne P. (2), Delcolle (7), Deleforterie C. (1), Delépée G. (1), Delepierre A. (4), Deleus W. (219), Delfosse J. (1), Delhay G. (1), Delhay N. (1), Deliaert C. (4), Deliener G. (3), Deligny C. (2), Delmas A. (186), Delmay N. (2), Delmotte T. (2), Delporte T. (1), Delrue C. (9), Delrue D. (51), Delsaut C. (2), Delsinne (1), Deltenre P. (1), Delvaux A. (1), Delvigne A. (1), Delzenne R. (1), Demeuldre L. (157), Demeuse F. (1), Demey R. (2), Demey S. (1), Demeyer R. (23), Demol J. (1), Demortier D. (1), Demoulin B. (2), Demuysere (2), Den Eynde I. (1), Denagtergael R. (1), Denet F.R. (2), Deneve S. (49), Denis C. (2), Denis P.H. (1), Denneulin A. (34), Denoiseux B. (17), Denonville J. (83), Dens P. (5), Denys C. (1), Depauw (2), Depauw G. (1), Depecker C. (1), Depireux (4), Deplus O. (1), Depodt P. (1), Depre M. (1), Deprez P. (12), Depuydt O. (1), Derdeyn D. (4), Derfouf (1), Derochette (5), Derock J. (1), Derolez B. (19), Deroover S. (7), Deroover T. (17), Derveaux B. (128), Derveaux R. (8), Derycker J. (2), Deryckere M. (1), Descamps M. (1), Deschacht D. (3), Deschamps D. (1), Deschepper P. (2), Deschepper A. (8), Deschoenmaeker F. (1), Deseveaux C. (1), Deslypper A. (9), Desmaele (1), Desmecht V. (1), Desmet E. (18), Desmet M. (1), Desmons L. (1), Desmons Y. (5), Desorme J.J. (2), Despatures J.B. (1), Dessers S. (1), Dessy M. (4), Destage J. (232), Desterbecq T. (1), Detollenaere M. (2), Detry D. (4), Devaere N. (4), Devalckeneer S. (17), Devalckeneer V. (2), Devezeaux N. (7), Devienne P. (13), Devillers (1), Devillers C. (43), Devooght K. (1), Devos D. (2), Devos E. (9), Devos J. (4), Devose (45), Devre Q. (2), Devred (1), Devreese A. (3), Devreese B. (1), Devreeze T. (1), Devriendt A. (5), Devriese E. (41), Devriese L. (33), Devroye T. (2), Dewaele F. (2), Dewanckele S. (21), Dewasmes V. (1), Dewez J. (6), Dewilde W. (1), Dewin N. (3), Dewulf F. (2), Dhaluin P. (4), Dhellemmes T. (227), Dhondt H. (2), Dhont P. (1), Dhynes J.E. (1), Di Pinto F. (5), Diagne (1), Dias W. (12), Diasson (3), Dick K. (4), Didden T. (1), Didy C. (1), Dierge F. (120), Dierick L. (3), Dijon L. (10), Doggen K. (11), Doguet M.P. (1), Dohet Y. (1), Dolmans J. (1), Domange B. (3), Donckier H. (5), Donders A. (4), Dooms J. (2), Doornaert A. (28), Doreux M. (1), Dorts H. (1), Doyen F. (2), Draulans D. (1), Dricot E. (1), Dries H. (26), Dries K. (30), Droissart M. (5), Drossart M. (1), Drouhin (1), Druart G. (1), Drukker D. (1), Dua J. (5), Dubois (102), Dubois S. (2), Dubucq M. (1), Duchenne (5), Ducrocq G. (1), Ducrotois J. (1), Dufoing (2), Dufasne C. (1), Dufrene (2), Dugauquier A. (7), Dugois (3), Duhem V. (2), Duhin A. (2), Dujardin R. (2), Duliere J.F. (1), Dumont M. (2), Dumoulin A. (1), Duponcheel L. (54), Dupont M. (7), Dupriez P. (13), Dupuis P. (12), Dupuis S. (1), Dupuis V. (1), Duquenne S. (1), Duquesne M. (1), Duran W. (12), Durand F. (1), Durand P. (1), Durant P. (1), Duray E. (1), Durdu M.H. (3), Durinck A. (1), Dussart D. (1), Dutilleul S. (1), Dutoit N. (4), Duval M. (1), Duytschaever D. (1), E: Eckman D. (1), Ecologische Werkgroep Meanderland (45), Eerdeken K. (2), Egli (1), Eguez (3), Elegeert T. (5), Elias D. (1), Ellis J.B (1), Eloy X. (1), Emmerechts F. (1), Emsens W.J. (4), En Karin Steuperaert-Mels J. (78), En Marjan E. (1), En Walda Hennebel D. (23), Ergot F. (3), Esch C. (1), Escobar J. (2), Espeel E. (2), Etienne B. (2), Etienne H. (1), Etienne M.A. (1),

Etud_Mons (452), Eulaerts K. (2), Everars L. (16), Evrard D. (224), Evrard E. (1), Evrard P. (1), Evrard W. (1), Exelmans F. (1), F: Facchini R. (5), Fagot J. (20), Fall M.M. (1), Fameree D. (1), Farinelle C. (153), Farruggia C. (5), Fassotte (6), Faymonville K. (3), Fayt E. (3), Fenichiu V. (1), Ferain H. (1), Ferauge S. (1), Fereau J. (1), Feret A. (1), Fermine D. (1), Fernandez E. (4), Ferre O. (1), Ferton (16), Feys L. (8), Feys S. (9), Feytons K. (3), Ficart F. (6), Fievet V. (9), Finet J. (3), Flament (13), Flavis (1), Fleurbaaij P. (3), Fleurbaey F. (2), Fleurus J. (1), Flipkens K. (1), Floram J. (3), Floré P. (2), Florent Y. (1), Florins D. (1), Florius D. (2), Fockenier C. (1), Folschweiller M. (40), Foncoux F. (1), Fontaine D. (1), Fonteyn F. (1), Foquet R. (3), Forton (3), Fotoopa (14), Foubert O. (88), Fouchard R. (1), Fournaux E. (1), Franck G. (392), Francois B. (4), Francois J. (1), Francois J.P. (2), Francois N. (478), Franssens V. (1), Fredouelle C. (1), Freisen P. (23), Frennet P. (9), Frere (3), Frere M. (10), Fricart F. (1), Friedeset (1), Frippart A. (2), Frisque (1), Fruyt C. (3), Fuchs O. (30), Fulon J.F. (1), Fumiere O. (1), Fusaro R. (1), Fusillier P. (1), G: Gabrys F. (14), Gadoum S. (116), Gaeymaex O. (1), Gahide C. (1), Gaignage (1), Ganseman (4), Gare J. (2), Garifo M. (3), Garin M. (11), Garrin M. (36), Gasthuys L. (15), Gaudard J. (75), Gaultet H. (1), Geboers M. (1), Geenen D. (1), Geens R. (104), Geeraerts K. (63), Geerts C. (33), Geerts P. (3), Gees R. (2), Geets (1), Gelbgras F. (31), Gelin (1), Gellens N. (26), Gellynck S. (12), Gélon M. (30), Genbauffe N. (1), Genez F. (1), Gentile F. (1), Gentjens R. (2), Gentjens W. (4), George M. (1), Gerard J. (3), Gerard M. (10), Gerday P. (2), Gerhardy (1), Gerin P. (1), Gerits M. (1), Gerrian T. (2), Gets V. (1), Ghaidron A. (1), Gheysen S. (13), Ghijsen R. (1), Ghisbain G. (1), Ghislain L. (1), Ghys L. (2), Ghyselen C. (5), Ghyselen J. (6), Gielen K. (6), Gielen S. (1), Gillard (4), Gillard M. (8), Gillebert K. (5), Gilles H. (1), Gilles V. (1), Gillet A.F. (1), Gillet Genin C. (2), Gillis H. (1), Gilot L. (1), Gilquin J. (1), Gilson G. (70), Gios M. (6), Glibert J. (62), Glowacz M. (2), Godart (4), Godderis (1), Godding E. (30), Godeau J.F. (1), Godrieth (1), Goethals H. (1), Goethals V. (7), Goffart C. (2), Goffette Q. (5), Goffin D. (1), Goossens S. (19), Goovaerts A. (7), Gorez (4), Gorrens M. (43), Gosse L. (1), Gosselin M. (26), Gosset (2), Goudeseune B. (36), Goudman T. (8), Gougoud S. (1), Goulem N. (1), Goutelle D. (1), Goutte L. (2), Govaere G. (1), Govaert S. (1), Govaerts G. (1), Govaerts P.A. (2), Gpe Bourdon (94), Grainage (1), Grana A. (1), Grandjean (1), Graulus J. (1), Grawez F. (10), Gregoire N. (2), Gregorowicz E. (4), Grisanti G. (4), Groenez G. (5), Grogard V. (1), Grolet (4), Grootaers G. (17), Grulois C. (2), Gruwier C. (6), Guében P. (24), Guelton O. (2), Guerard A. (8), Gueret F. (1), Guerlot E. (5), Guillaume A.F. (1), Guillaume B. (2), Guillaume P. (1), Guillaume P.H. (2), Guiot O. (2), Guislain M.H. (12), Gys R. (4), Gyselinck T. (5), H: Haasch (1), Habay J. (81), Habay J.L. (1), Habran L. (2), Hadiy A. (1), Haelewyn R. (1), Haezerbroeck V. (1), Hagelandse Heuvelstreek (8), Hagemeyer (1), Halet E. (14), Halin R. (1), Halleux B. (5), Hambursin P.H. (1), Hamelinck W. (1), Hamels (4), Hammond M. (32), Hannay A. (1), Hanoir R. (1), Hanon N. (1), Hanot A. (1), Hanriot G. (1), Hanse (34), Hansen K. (11), Hansen R. (1), Hanssens B. (51), Hanssens J.Y. (1), Hantson E. (1), Hardi C. (1), Hardy A. (1), Hardy E. (1), Harm A. (24), Harmegnies D. (1), Hasson G. (1), Hauman P. (339), Haussens J.L. (1), Hautain (4), Hauteclair P. (1), Hautekeete N. (75), Hautot L. (1), Hayemeijer (3), Hayen C. (1), Hayois L. (1), Heens (1), Heggen (1), Heirman S. (1), Heivers P. (2), Hela F. (22), Hellebaut P. (13), Hellin M. (1), Helpers J. (3), Helsen P. (29), Helsnoortel (1), Hendrickx G. (3), Hendrickx M. (2), Hendrickx P. (177), Hendrickx R. (38), Hendrix J. (1), Hendrix R. (5), Hendrix W. (6), Henneres (1), Henneresse T. (26), Henneuse F. (1), Henninot E. (1), Henry A. (1), Henry M. (19), Hens A. (1), Herbiet (5), Herbosch F. (1), Herbots (4), Herman F. (2), Herman G. (2), Hermans D. (1), Hermans S. (7), Herremans S. (2), Herremans M. (140), Herwig Mees H. (1), Heugens S. (1), Heulsen R. (1), Heyman V. (52), Heymans P. (2), Heymans P.H. (1), Heyte F. (1), Hillewaert H. (8), Himpens B. (121), Hoebrechts (3), Hofman P. (4), Hologne E. (1), Hols J. (3), Hondrez (10), Honoré A. (39), Horbach (84), Horelle (1), Horemans S. (25), Hosselet (1), Hotting M. (2), Houamed A. (13), Houbaert (227), Houben (2), Houbrechts D. (11), Hougardy X. (10), Houthoofd (7), Hubaut A. (1), Hubert H.O. (1), Hugo C. (1), Hulsbosch (2), Humblet (1), Hurkmans N. (3), Hustinx K. (2), Huveners (3), Huwel N. (1), Huygelen G. (2), Huygens P. (1), Huyghe P. (11), Huysecom J. (8), Huysmans T. (1), Hylebos D. (11), I: Ibarra L. (1), Ide J. (3), Inderson C. (1), Ingelbrecht L. (273), Inventarisatie Damme Golf (1), Ippersiel (1), Isaac M. (1),

Iserbyt S. (1), Iweins G. (1), Izik D. (2), J: Jacobi B. (1), Jacobs A. (3), Jacobs I. (1), Jacobs J. (5), Jacobs L. (7), Jacobs M. (128), Jacobs W. (1), Jacquemart A.L. (3), Jacquemin (2), Jacques M. (2), Jacques N. (3), Jacques P.H. (1), Jacquet A. (12), Jadot N. (1), Jadoul (1), Jancys A. (4), Janette (1), Janine (31), Jansen J. (1), Jansen L. (6), Jansen T. (1), Janssen H. (1), Janssen L. (238), Janssens A. (1), Janssens C. (2), Janssens E. (1), Janssens F. (1), Janssens G. (3), Janssens K. (34), Janssens M. (13), Janssens T. (2), Jarrah S. (8), Jaspers A. (2), Jaumain T. (1), Jauniaux J. (1), Jclaeassens J. (12), Jean D. (2), Jean S. (2), Jean Werts J. (6), Jean-Philippe L. (1), Jeangille P. (3), Jeanty N. (2), Jegoulov G. (1), Jenard P. (24), Jenard R. (2), Jespers A. (1), Jimenez T. (2), Jnm Fruitstreek (3), Jnm Leievallei (2), Jnm Zottegem (1), Jnm Zwb (1), Johan R. (15), Jolie O. (2), Joly C. (4), Joly V. (2), Jonckheere G. (3), Jordan R. (12), Joris I. (450), Joris J. (1), Jossa L. (26), Jossin Y. (1), Jourdin P. (1), Junker F.E. (1), Juste P. (9), K: Kaerts K. (1), Kalkman V. (2), Karel G.H. (30), Katarwa M.P. (2), Katleen M. (1), Kenens J. (2), Kerkhofs J. (1), Kerstens J. (2), Kesteloot M. (28), Kestemont B. (1), Kestemont L. (11), Ketelbuters T. (1), Keuppens M. (151), Khamkichin N. (2), Kievits E. (2), Kimberley T. (1), Kindermans B. (2), Kindt J. (1), Kins J. (2), Kips J. (1), Klaessens D. (1), Kleijnen G. (1), Klinckenberg J. (1), Kma By (1), Knaepen W. (2), Koen (50), Konings F. (3), Kos M. (7), Koto N. (1), Krack O. (1), Kuipers C. (8), Kupper (3), Kusters F. (1), Kyametis M. (2), L:L'hoir B. (1), Lachapelle (2), Lacour A.F. (2), Ladeuze F. (1), Laeckmann (2), Laevens J. (2), Laforge (1), Lagasse C. (1), Lagasse-Gugala B. (7), Lagneau C.H. (2), Lajoinie (4), Lambaere K. (44), Lambeets K. (21), Lambert B. (2), Lambert F. (27), Lambert P. (6), Lambert S (110), Lamberty E. (1), Lamblot O. (1), Lamblot P.H. (1), Lambotte I. (1), Lambrechts J. (26), Lamine J Y. (13), Lammers M. (1), Lamotte (1), Lampole C. (2), Landrieu M. (6), Langhendries B. (1), Langue J.C. (4), Lanners Y. (3), Lannoy (1), Laporte J. (1), Larbi M. (1), Larbiere B. (1), Larivière B. (5), Larose P. (1), Larsy N. (1), Lathuy P.H. (3), Latour F. (1), Launoy J. (1), Laurent (5), Laurent A. (5), Laurent B. (2), Laurent N. (1), Laurent S. (1), Laurian V.M. (1), Lauwers E. (4), Lavis (7), Lavoix C.H. (2), Lavreys E. (2), Lavrysen C. (1), Le Comte M. (1), Le Roy E. (1), Le Roy V. (5), Leblois D. (1), Leblon J. (3), Leboutte P.H. (2), Lebre E. (1), Lebrun D. (1), Leclercq J. (8), Lecocq T. (206), Lecomte (3), Lecron J.M. (6), Ledegen H. (3), Leduc L. (3), Leemans K. (1), Leemans V. (1), Leestmans S. (6), Lefeber L. (4), Lefebvre (5), Lefebvre T. (2), Lefevre M. (4), Lefort (2), Lefranc M. (2), Legay J.J. (1), Legrain F. (2), Leirens V. (2), Lejeune A. (1), Lejeune J.P. (2), Lejeune M. (1), Leleux M. (1), Lemaire A. (5), Lemaire L. (10), Lemaître R. (1), Lembrecht F. (8), Lemmings (9), Lemmens M. (1), Lemoine M. (1), Lemoine P. (4), Lenclu P. (1), Lenne J. (2), Lenoir J.M. (1), Lens B. (6), Lenzoni C.D. (1), Lepage D. (1), Lepage S. (1), Leplat D. (1), Lepoivre C. (5), Lepre K. (1), Lepretre (2), Leroy B. (1), Leroy E. (2), Leroy L. (1), Lesaccount Arteveldehogeschool (47), Lesage P. (3), Lesage X. (2), Lesage Y. (1), Lestrade E. (1), Leterme L. (1), Leveque J. (10), Leveque S. (2), Lex P. (3), Leys J. (21), Lhomme P. (6), Libeer R. (2), Librecht R. (1), Liebin O. (1), Lienard F. (8), Lienard V. (2), Liereman (9), Liesbeth S. (10), Liessens S. (1), Life Elia (1), Ligot (3), Linaire A. (1), Limburg B. (1), Limpach H. (1), Linard K. (1), Lindelauf M. (1), Liongo Li Enkul (47), Lippens G. (1), Lippens S. (6), Lippinois R. (1), Lobet B. (1), Lobet P. (1), Logghe G. (3), Loir M. (39), Lolinga A. (1), Lombart A. (8), Longfils P. (1), Longo F. (22), Longueville B. (6), Loobuyck H. (8), Looka Yanga (1), Lookman R. (4), Loones M. (1), Loos G. (343), Lorin E. (29), Lot L. (15), Loucheux N. (1), Loudeche (5), Louis (1), Lourdaux H. (10), Loutz (1), Louvrier J. (1), Lowie A. (3), Lowie L. (1), Loyer S. (1), Loyez M. (1), Lq (4), Lucaroni B. (1), Lucca A. (2), Lucq D. (1), Luijten F. (12), Lutin-Smet B. (35), Luyeye M. (2), Luyten N. (4), Luyts G. (1), M: Macharis M. (2), Machiels W. (2), Macquet J.M. (1), Mada (1), Maebe K. (212), Maenen J. (54), Maes D. (6), Maes E. (2), Maes K. (101), Maes L. (1), Maesen P.H. (2), Magain A. (1), Magerat S. (1), Magin M. (1), Magis N. (1), Magnette C. (1), Maguet P. (1), Mahieu J.M. (3), Mahieu S. (4), Maillet (1), Mailleux (2), Mainil (1), Mainil R. (1), Maistriau A. (1), Maistriau G. (2), Maleng M. (1), Malonne (1), Maman A. (4), Manant (1), Manche G. (1), Manet B. (1), Mangalo M. (2), Mangelschots M. (1), Mangialetto (1), Manka (2), Mannaert P. (1), Manuel De Lemos Esteves P. (1), Maquet J.F. (1), Maquet P. (1), Maranghos (1), Marbaix M. (1), Marc C. (1), Marchal (5), Marchal M. (2), Marchand M.C. (3), Marcq S. (3), Mardulyn H. (1), Marechal F. (6), Marescaux Q. (98), Marginet Q. (1), Mariage T. (18), Marin O.

(1), Mario L. (29), Marion (1), Marion M. (1), Marissal J. (1), Marliere F. (250), Marmottan H. (1), Marquet (1), Marshall L. (27), Martens D. (4), Martens F. (3), Martens M. (12), Martens S. (1), Martin (1), Martin A. (1), Martin D. (2), Martin U. (1), Martin Y. (7), Martinet B. (114), Masquelier E. (2), Massaga I. (1), Massart (1), Masse D. (2), Masson (1), Masson A.M. (1), Massy P. (10), Mathelart C. (5), Mathieu A. (13), Mathieu E. (9), Mathieu G. (1), Mathot (1), Matte L. (1), Matthyssen E. (3), Maudoux B. (1), Mauman P. (1), Mauro M. (1), Mauroy Q. (1), Max V. (1), Mayon M. (4), Mbods M. (1), Mechthold O. (1), Meersschaert S. (5), Meert E. (4), Meert R. (8), Mees J. (20), Meeus P. (1), Meeuwis R. (2), Meininger P. (1), Melckebeke J. (1), Melis M. (3), Mellaerts Q. (1), Melot (1), Melotte J. (1), Mengal (3), Mennes F. (1), Menschaert L. (6), Menu F. (1), Menu J.F. (3), Menu S. (55), Merchez P.H. (1), Mercier P.H. (1), Mergaerts M. (90), Mertens J. (5), Mertens L. (54), Mertens W. (66), Mertes P. (3), Mertz P. (2), Mestdagh A. (1), Mestdagh B. (57), Mestdagh C. (4), Mesureur (1), Meunier A. (1), Meunier V. (1), Meurisse H. (1), Meynen E. (20), Mians M. (1), Michalowski J.M. (130), Michels A. (1), Michez D. (7), Michiels D. (2), Miel P. (1), Migerode K. (1), Mignon J. (1), Migon M. (2), Miko B.V. (3), Minet (2), MI (1), Moerman R. (6), Moers A. (3), Moffa S. (1), Molenaar E. (4), Mollet J. (6), Monaffo (1), Mongaboy D. (1), Monnoyer A. (2), Mons G. (3), Monseur B. (2), Monticelli D. (1), Moonen D. (1), Moons E. (1), Moquet L. (10), Moreau B. (2), Morez K. (3), Morlighem V. (8), Mortelmans J. (2), Mortier B. (4), Mostade (1), Mouaffo (1), Mouchel E. (1), Moulart (5), Moulin C. (2), Moulin S. (2), Mougondo A. (2), Moungu V. (2), Moureaux J.M. (1), Mouscron-1000 espèces (1), Moussa M. (1), Moutteau P. (3), Moysons P. (3), Mulier (1), Mulkens (5), Mura M. (250), Murielle P. (1), Muylle (2), N:Nada (1), Nagypal (1), Naisonneuve J.F. (2), Nalmpantidis S.T. (4), Nameche T. (1), Namur L. (2), Naouzi (1), Natalis L. (3), Natuurpunt D. (5), Navez K. (1), Nay (1), Ndanga F. (4), Nef B. (3), Neirinckx (1), Nel I. (1), Nelson W. (1), Nemin (2), Neukermans A. (28), Neupre (1), Neven C. (2), Ney (4), Ney R. (1), Ngilinga W.K. (2), Ngoy P. (1), Niang (1), Niang P. (1), Nick & Marita (280), Nicolai M. (1), Nicolas B. (172), Nicolas F. (1), Nicolay A. (3), Niessen (1), Nijjs J. (2), Nijsg. (1), Nilmart G. (1), Noe R. (1), Noel J.M. (3), Nollet M. (1), Noordam D. (1), Noortgate G. (2), Noppe F. (1), Noppe S. (3), Noulard C. (1), Np Kanaalregio-Bvaa (4), Nteme (1), Nteya Kiy (1), Nuyts J. (14), Nys G. (12), O:Ob Du Pnpe (1), Observatoire Pnpe (1), Odeur K. (1), Oguer D. (2), Olenik (1), Olivier J.F. (8), Olivier L. (1), Olyslaegers O. (4), Onafhankelyke Vogelaars (2), Opendacker E. (3), Opsomer J. (1), Ortegat E. (1), Orval (1), Ottenburghs D. (5), Oz G. (1), P:Pacque C. (2), Paddenstoelenwerkgroep Zuidwest-Brabant (1), Paelinckx M. (7), Paenhuysen J. (5), Paes J. (26), Paindavoine A. (7), Palma Dias J. (2), Pamart J.P. (1), Panier A. (24), Pannecoucke (2), Pannier E. (463), Papart A.T. (2), Papier V. (12), Paquay M. (11), Paques (1), Pâques H. (4), Paquet A. (2), Paquet J. (1), Paquet S. (2), Parmentier T. (1), Pasau B. (6), Pasteels J. (1), Paster (1), Paternoster T. (57), Patigny F. (2), Patrice G. (1), Paul & Krista (7), Paul & Marianne (404), Paul Ch. (1), Paul Matthys P. (1), Paulissen (8), Pauwels B. (1), Pauwels C. (1), Pauwels D. (2), Peaudecerf A. (178), Pecheur H. (1), Pédron M. (28), Peerboom M. (1), Peetermans M. (2), Peeters D. (3), Peeters E. (1), Peeters J. (1), Peiffer E. (2), Pelerin A. (1), Penant S. (2), Pereira Lima (1), Permantier M. (2), Perremans S. (8), Peter Vdv & Ann VI (8), Peters A. (1), Peters M. (4), Petit F. (1), Petit G. (2), Petit J. (7), Petit P. (1), Pevenage S. (1), Picard (1), Picard N. (17), Piccavet R. (10), Piccini C. (2), Pidia M. (1), Pierre E. (1), Pierret D. (2), Pierson (16), Piesschaert F. (9), Pieter D. (1), Pieters A. (2), Pieters H. (2), Pieters J. (12), Pieters Y. (4), Pigeon O. (1), Pilatte (10), Pinczewski A (2), Pinget J.F. (1), Pintens J. (3), Piquot Y (175), Pirard G (11), Pirard H (1), Pirau M (1), Pire C (1), Piron P. (2), Pirot M (1), Pirotte A (4), Pirson A. (5), Pirson S. (5), Piryns I. (2), Plaines De L'escaut - Observatoire Biodiversité (2), Platoon (5), Platiau B. (1), Platteau P. (17), Plennevaux P. (2), Plogaert C. (1), Plu D. (3), Pochet A. (3), Pollart S. (1), Pollet (1), Ponchau O. (33), Poncin F. (2), Poncin J. (10), Poncin R. (1), Pondichy S. (1), Ponsard T. (3), Poppe M. (5), Poppe - Delmelle R. (80), Poriau L. (1), Porsont A. (1), Poskin (6), Posschelle L. (1), Pottiez M. (1), Pouleau F. (5), Pourbaix L. (1), Ppiefens I. (26), Preud'homme J. (75), Preux M. (1), Prevot H. (1), Prignon C.H. (3), Prignon V. (3), Princen Y. (23), Protin Y. (4), Prumont J.H. (14), Puls R. (3), Putman K. (1), Pyck A. (1), Pynaerts R. (1), Q:Quartier J. (13), Quennery S. (7), Quenon G. (2), Quettier C. (1), Quevillart R. (43), Quinet (1), Quinet M. (2), R:Rabeuse V.

(8), Rabier F. (2), Rabosée D. (5), Radoux I. (2), Raemakers I. (7), Raes J. (82), Raets B. (1), Raison R. (2), Raison G. (1), Rajemison M. (1), Rami M. (3), Ramji H. (1), Rampaert F. (1), Rampelbergh F. (3), Raquez P. (3), Rase N. (1), Rase P. (1), Rasia J. (8), Raskin C. (5), Rasmont A. (2), Rasmont R. (1), Rasquinet T. (1), Rasse F. (3), Rasseneur J. (2), Rausin I. (2), Rausin J. (1), Rauw (1), Raymaekers S. (11), Razafindralambo (2), Reekmans J. (1), Regniers L. (1), Reinig (88), Reinig W.F. (157), Remi M. (1), Remy (2), Remy B. (9), Renard T. (1), Renery E. (1), Reuland G. (1), Reuter G. (2), Reverse F. (1), Rex A. (1), Reyckler L. (1), Reyers (2), Reynaerts A. (12), Richerzhagen C. (2), Richet R. (1), Ridolfo K. (1), Rifaut C. (6), Riffont C. (1), Rihoox (1), Rijmenans G. (43), Rijmenants A. (1), Rijnen P. (1), Robbe I. (3), Robe D. (1), Robert C. (1), Roberts A. (14), Robin F. (1), Roccart J.M. (1), Roelandt L. (28), Roelants D. (21), Roels E. (4), Roels S. (5), Roesems L. (19), Roger N. (3), Rogge M. (14), Rogiers C. (1), Rogiers F. (12), Roisin A. (1), Rollin V. (2), Roman L. (2), Rombaut (1), Rommens W. (3), Rommes J. (1), Rondel S. (193), Ronse A. (25), Ronsmans J. (6), Ronsmans W. (11), Ronsse E. (6), Roobaert J. (1), Roosen Y. (1), Rorive M. (1), Rosi Andersen A. (4), Roskams P. (1), Rossi (2), Roth F. (3), Rousseau (1), Rousseau C.H. (1), Rousseaux L. (19), Rouze N. (1), Rox (232), Royer C. (6), Rubberecht L. (12), Ruelle B. (1), Ruwet M. (1), Ruymen J. (2), Ruyts S. (4), Rwantambara D. (2), Rys J. (2), S: Sabbe Q. (1), Saey R. (2), Saifi (1), Saint-Dic (4), Saintghislain T. (1), Salmin P. (1), Salmon L. (1), Salmon P. (1), Salvi (3), Sam & Katrien (1), Sam F. (1), Samijn T. (1), Samyn K. (15), Sanderson S. (4), Sandow M. (1), Sanne M. (1), Sansdrap A. (62), Sapoll2017 (104), Saudemont H. (1), Sauvage C. (1), Scaillet F. (1), Scaux G. (2), Schamp S. (2), Schelfhout S. (2), Schena L. (1), Schepers T. (2), Scherpersel E. (1), Schiemsy G. (1), Schildermans T. (1), Schmit A. (1), Schmitt E. (40), Schneider A. (1), Schoeters F. (17), Schollaert C. (2), Schoonvaere K. (189), Schotte B. (1), Schotte C. (1), Schouteden (1), Schoy J. (1), Schramme L. (3), Schrans N. (5), Schreuder M. (1), Schreven S. (1), Schrooten D. (1), Schuddinck C. (4), Schurmans M. (4), Schuurmans P. (4), Schuurmans Y. (1), Schyns (1), Seché A. (61), Seck (2), Segerink G. (1), Segers S. (4), Segers M. (4), Segers R. (1), Segond M. (5), Seldeslacht P.H. (3), Sellenne (11), Sels O. (1), Selvais K. (2), Semichon (7), Semmouri I. (2), Sempos J. (1), Serein L. (3), Serluppuss L. (2), Servaes T. (15), Servais X. (1), Seutin H. (2), Seutin Y. (3), Severeys J. (2), Sevrin D. (61), Seynaeve A. (8), Seynaeve J. (7), Seys J. (14), Sibille S. (1), Sibret D. (2), Sieron M. (1), Simons J. (2), Simont (1), Sissau N. (1), Sivirine (1), Skoropinski J. (3), Slagmulders E. (3), Slegers T. (1), Sloodmaekers D. (2), Slosse W. (70), Smeets P. (2), Smeets T. (3), Smets A. (1), Smets D. (2), Smit J.T. (32), Smith R. (7), Smits P. (66), Smolders R. (63), Snauwaert B. (1), Snoeck B. (1), So Kim V. (3), Sommer (7), Son D.A. (2), Soors J. (41), Soubry M. (13), Soudans D. (2), Souffreau J. (4), Souillart A. (3), Sp (86), Sperandii Z. (1), Spinhayer R. (1), Squerens L. (3), Staeleuns A. (2), Staes S. (4), Stalmans T. (1), Stappaerts E. (1), Stappers M. (1), Starckx B. (2), Steeman C. (1), Stein Temmerman (6), Stembert J. (7), Sterckx P. (2), Sternon (35), Stessens C. (2), Stetsenko R. (80), Stevens P.H. (3), Stevens R. (8), Steyer R. (5), Stievenart M. (4), Stip A. (11), Stockx E. (5), Stockx G. (1), Stoops G. (110), Stoppele P. (1), Storms L. (2), Stricwant N. (1), Stroot P. (1), Strubbe R. (5), Studenten Biowetenschappen (1), Sturbois J. (5), Stzepourko C. (3), Suelze L. (1), Sun D. (6), Surahy J. (1), Suykens X. (53), Swinnen D. (2), Symens S. (1), Szymutko N. (1), T:T'jollyn F. (2), Tack C. (1), Tadej (1), Taminiaux B. (1), Tamsyn W. (4), Taormina P. (1), Teepe A. (11), Tellier (3), Temmerman M. (1), Tenaglia A. (1), Terorde N. (1), Terrana L (3), Terrana L. (1), Teunkens M. (1), Thayse W. (2), Theerens P. (1), Theite H. (2), Thibau K. (16), Thibaut (1), Thibaut J. (1), Thienpont J. (1), Thiernes C. (1), Thierry R. (1), Thijs C. (1), Thirion C. (1), Thoen D. (1), Thonissen K. (41), Thora J. (3), Thore W. (1), Thornburn E. (1), Thys N. (1), Thyssen J. (1), Tihange J. (2), Timmermans B. (10), Tinlot (2), Titeux T. (1), Tolleneer P. (2), Tom L. (7), Tom Martin T. (1), Tonglet (1), Tonnoir A. (19), Toorman E. (15), Tosquin (35), Toubeau S. (1), Toujart M. (1), Tran J. (3), Travella S. (1), Tremel E. (2), Trenson S. (3), Tricot R. (1), Triffaut C. (2), Trovarelli G.M. (21), Truyman O. (1), Trybou M. (1), Tseef (1), Ttb (5), Turpin A. (1), Tuytens K. (6), U: Umek D. (6), Urbain C. (1), Uyttenbroeck R. (155), V: Vaes L. (4), Vago J.L. (12), Valdueza M. (27), Valli T. (1), Van Acker K. (5), Van Acker T. (6), Van Alboom W. (23), Van Assche J. (41), Van Assche S. (15), Van Assche W. (2), Van Asten J. (2), Van Beirendonck S. (1),

Van Belleghem J. (91), Van Brabant D. (1), Van Braeckel A. (1), Van Braeckel J. (1), Van Bunder L. (3), Van Caelenbergh W. (2), Van Caeneghem (3), Van Campenhout M. (2), Van Camps C. (4), Van Cauwenberge S. (4), Van Cleuvenbergen R. (29), Van Cleynenbreugel S. (5), Van Daele L. (1), Van Damme K. (9), Van De Castele D. (18), Van De Laer H. (3), Van De Meutter F. (4), Van De Noortgate (1), Van De Poel S. (17), Van De Populiere D. (7), Van De Schoot E. (13), Van De Vijver S. (1), Van De Vijver Y. (1), Van Decraen K. (2), Van Den Bergh J. (4), Van Den Bergh L. (1), Van Den Broeck J. (1), Van Den Broeck T. (2), Van Den Brulle L. (1), Van Den Bussche S. (12), Van Den Heuvel D. (12), Van Den Heuvel G. (4), Van Den Hove (2), Van Den Meersche O. (30), Van Den Neucker T. (8), Van Den Noortgat (6), Van Der Auwera S. (1), Van Der Donck J.F. (12), Van Der Krieken B. (1), Van Der Mensbrug (1), Van Der Rehybrug (1), Van Der Schans J. (2), Van Der Schueren (1), Van Der Spek E. (162), Van Der Veken B. (1), Van Dijck G. (1), Van Dingenen R. (27), Van Doninck N. (1), Van Doorslaer H. (7), Van Dorselaer P. (8), Van Dorselaer R. (84), Van Driessche P. (1), Van Driessche J. (14), Van Dyck E. (22), Van Dyck V. (125), Van Echelpoel W. (1), Van Eenaeme D. (73), Van Elsacker P. (1), Van Esbroeck G. (350), Van Gasse W. (13), Van Gestel P. (1), Van Gils K. (3), Van Ginhoven W. (1), Van Gompel W. (1), Van Havermaet F. (3), Van Hecke B. (3), Van Heddegem W. (16), Van Heghe G. (31), Van Heghe R. (6), Van Hertum G. (2), Van Hollebeke J. (2), Van Hoorick G. (37), Van Hoovels G. (112), Van Hooydonck N. (1), Van Hove G. (3), Van Hoydonck B. (2), Van Hoyweghen N. (3), Van Huffel K. (1), Van Huffel P. (2), Van Hul E. (9), Van Humbeeck O. (1), Van Ingelgem S. (2), Van Issum J. (1), Van Keer K. (12), Van Kerckhoven J. (112), Van Laer W. (2), Van Laethem H. (1), Van Lancker T. (68), Van Leeuwen L. (1), Van Lierde (3), Van Lierop W. (16), Van Loco N. (10), Van Lommel V. (2), Van Loo T. (2), Van Loos M. (1), Van Looy M. (1), Van Lysebetten Y. (1), Van Marck E. (12), Van Meel C. (43), Van Meensel M. (1), Van Meerbeek E. (2), Van Middelkoop R. (1), Van Mulders D. (1), Van Nieuwenhuyze A. (2), Van Nuffel P. (57), Van Oosterwyck R. (2), Van Opstal M. (1), Van Osselaer P. (1), Van Overbeke T. (1), Van Parys J. (1), Van Passel B. (11), Van Passel F. (35), Van Poelgeest G. (1), Van Poucke (1), Van Praag (4), Van Praet W. (3), Van Rompaey K. (36), Van Roy A. (7), Van Roy T. (1), Van Sanden P. (5), Van Segelt (1), Van Steenkiste R. (19), Van Steenwinkel C. (13), Van Stipdonk A. (18), Van Tongelen P. (15), Van Tulder D. (47), Van Uytvanck J. (16), Van Vlierden G. (4), Van Vooren P. (2), Van Wayenberge K. (1), Van Weersch (7), Van Wichelen J. (16), Van Wijnsberghe (2), Van Winkel J. (2), Van Wuytswinkel (1), Van Wynen G. (2), Van-Weersch. (9), Vanappelghem C. (109), Vanbrabant M. (1), Vancauwenberghe B. (1), Vancayenberg (1), Vanclooster N. (1), Vandamme I. (1), Vandaudenard T. (1), Vande Castele J. (2), Vande Moortel L. (1), Vandenberg E. (10), Vandecandelaere J. (58), Vandeghinste L. (4), Vandekeybus S. (1), Vandemaele W. (51), Vanden Abeele L. (10), Vanden Bemden B. (1), Vanden Borre J. (1), Vanden Bossche M. (2), Vanden Eede F. (3), Vanden Heede F. (1), Vandenberg L. (17), Vandenberghe K. (3), Vandenberghe P. (1), Vandenborre T.H. (1), Vandendriessche G. (15), Vandenhoudt R. (193), Vandeperre M. (1), Vandeplass J. (6), Vandeput J. (16), Vandeputte C. (1), Vanderbecq P. (2), Vanderbiest C. (1), Vandereecken R. (2), Vanderhaeghe F. (1), Vanderhaeghe J. (2), Vanderhagen J. (1), Vanderpoorter A. (1), Vandersarren (3), Vandesteene C. (114), Vandevoorde H. (4), Vandevyvre X. (7), Vandewalle A. (2), Vandewalle L. (2), Vandeweghe R. (2), Vanermen L. (15), Vanesbroeck G. (14), Vangeneugden M. (4), Vangheluwe J. (1), Vanhamme M. (1), Vanherck S. (6), Vanherpe Y. (42), Vanhessche V. (1), Vanhoutte J. (34), Vanhullebusch R. (3), Vankerkhoven M. (25), Vanloot G. (2), Vanmeerbeek P. (50), Vanneste C. (1), Vannieuwenhuyse B. (51), Vannotten W. (6), Vanongeval (1), Vanpaemel L. (1), Vanparys B. (1), Vanreusel W. (4), Vanrôme O. (13), Vansteenbrugge H. (10), Vansteenkiste F. (14), Vantieghem S. (2), Vanvaerenbergh F. (1), Vanveuren J. (1), Vanwayenberge K. (1), Vanwijnsberghe A. (1), Vanwuytswinkel (3), Vanzandweghe J. (24), Vastrade S. (2), Vds P. (9), Velghe (3), Velghe S. (78), Veneche D. (1), Venmans S. (2), Veraghtert W. (5), Verbeelen D. (6), Verbeke J. (2), Verbeke M. (1), Verbeylen G. (2), Verbiest A. (1), Verbist M. (1), Verbist T. (1), Verboomen R. (6), Verbrigghe A. (1), Verbruggen C. (20), Vercauteren M. (1), Vercayie (1), Vercruysse M. (2), Vercruysse W. (19), Verdeyen S. (17), Verdin J. (1), Verdonck R. (1), Vereecke J. (1), Vereecken N. (4), Vergaerde L.

(7), Vergote G. (3), Verhaeghe F. (4), Verhaeghe G. (9), Verheghe (1), Verhelst K. (15), Verhelst L. (78), Verheyde F. (76), Verheyden W. (26), Verheyen S. (193), Verhoye B. (1), Verissimo F. (1), Veriter Y. (1), Verleye M. (3), Vermeren H. (1), Vermetten W. (1), Vermeulen T. (29), Vermynen R. (3), Verne S. (77), Veron P. (2), Verralewyck (2), Verreydt J. (7), Verschueren T. (20), Verselder B. (2), Versigghel J. (11), Versterren J. (4), Verstichel P. (2), Verstraete B. (13), Verstraete D. (1), Verstraete E. (2), Verstraeten D. (92), Verstraeten J. (12), Verstraeten Y. (1), Verte P. (2), Vertommen C. (3), Vertommen W. (7), Vervecken P. (3), Vervloet P. (10), Vervloet V. (1), Vervueren A. (1), Vervynck E. (2), Verwimp J. (8), Verzele J. (2), Verzelen J. (5), Veters A. (29), Veys V. (1), Vicenzi H. (5), Vincent S.T. (2), Vissers T. (2), Vits L. (9), Vlaeminck P. (2), Vleeracker M. (1), Vleeschhouwers I. (3), Vliegenthart A. (8), Vlinderwerkgroep T. (4), Vochten T. (9), Volont I. (9), Von Werne D. (3), Vondriessche J. (1), Voneche D. (1), Vrancken C. (4), Vranckx A. (1), Vvan Hoof W. (1), W: W. N. (1), Wabnik M.C. (2), Wachters J. (10), Wahis R. (1), Walgraef D. (2), Walgraeve W. (2), Walgraffe G. (38), Walhain (3), Walraven F. (1), Walravens (3), Walravens E. (28), Walravens M. (5), Walry F. (1), Walsdorff T. (20), Warge (15), Warin A. (1), Warlop (1), Warnier (1), Warre Smets (1), Wasterline R. (1), Watelet J.L. (2), Watelet V. (2), Wathelet (1), Wattez C. (3), Wattez J.L. (4), Wattiez (1), Wattiez M. (2), Wauters M. (3), Wautier M. (1), Weemaels N. (1), Weetjens E. (6), Weickmans B. (1), Weijters A. (15), Weinbach A. (37), Wellens W. (26), Welter T. (2), Werbrouck P. (1), Werner G. (2), Werner V. (3), Werquin Q. (2), Wery N. (2), Weyers J. (1), Weyn G. (1), Wieme G. (5), Wienen D. (2), Wijnsouw P. (6), Wilde Bijenwerkgroep (18), Wilkin S. (2), Willaert B. (1), Wille E. (5), Willekens M. (27), Willem De Jong J. (1), Willem G. (5), Willems L. (4), Willems M. (39), Willems S. (1), Willems W. (9), Willemsens S. (1), Willemyns D. (1), Willocq S. (1), Wilmart G. (3), Wilmet (1), Windal M. (1), Windels M. (6), Windmolders K. (18), Winmann (1), Wintein C. (7), Wouters H. (19), Wouters S. (1), Wouters T. (2), Wouermans (6), Wuelche J. (20), Wuine P. (6), Wuyts E. (1), Wuyts R. (2), Wuytswinkel (4), Wyckmans S. (1), Wyers K. (1), Wynants G. (12), Wyns F. (20), Wysmantel N. (12), Y:Yanga (2), Ysebaert M. (1), Z:Zambra E. (5), Zante (164), Zanté C. (23), Zarach (3), Zarbo S. (5), Zavagli (1), Zeegers C. (1), Zelazny M. (112), Zels K. (1), Zerck P.L. (23), Zghikh L. (10), Zilmek L. (2), Zimmer N. (1), Zimmermann H. (1), Zitolo M. (1), Zurings B. (5), Zvar E. (1), Zwaenepoel A. (73).

Determinatoren

De lijst van de 91 **determinatoren** volgt hierna. De 15 volgende determinatoren, die in volgorde van de gedetermineerde aantallen worden weergegeven, hebben meer dan 74% van de determinaties (tussen haakjes staat het aantal specimens) op zich genomen: Rasmont P. (87515), Pauly A. (10415), D'Haeseleer J. (9980), Vanormelingen P. (6731), Popeler A.S. (6625), Devalez J. (4931), Vray S. (3731), Terzo M. (3387), Reinig W.F. (3223), Baugnée J.Y., (2776), Minet G. (2524), Reyniers J. (1537), Janssens K. (1062), Quaranta M. (1063), Renneson J.L. (1020). We wensen ook al de determinatoren en beoordelaars van observations.be et waarnemingen.be te bedanken. Zij hebben bijgedragen tot de identificatie van 41 217 specimens die het product van deze platforms met natuurgegevens waren. Het zijn Jens D'Haeseleer, Pieter Vanormelingen, David De Grave, Jelle Devalez, Joost Reyniers en Kobe Janssen, Baltus Hubert en Rousseau-Piot Jean-Sébastien. Ten slotte hebben de hiernavolgende 76 determinatoren, die in alfabetische volgorde worden weergegeven, specimens 1 tot 1000 gedetermineerd (tussen haakjes staat het aantal specimens): A: Anciaux M.R. (8), B: Ball F.J. (2), Baltus H. (21), Barbier Y. (33), Beugnies M-L. (1), Bga (5), Bultot J. (29), C: Chouffart-Raskin J. (31), Claessen

C. (559), Cma (23), Cnb Tournaisis (1), Cors R. (5), Crépin L. (16), Crevecoeur (25), D: De Grave D. (2), De Jonghe R. (40), De Meuter C. (1), Delbecq C. (57), Delmas R. (75), Desmons Y. (5), Dupriez P. (13), Durant A. (498), F: Fagot J. (4), Fisogni A. (933), Folschweiller M. (457), Fonfria R. (1), Verheyde F. (8), Friese H. (1), G: Gadoum S. (63), Garrin M. (35), Gauquie B. (911), Genoud D. (748), Ghisbain G. (1), Godeau J.F. (755), Gosselin M. (26), H: Henneresse T. (1), Hlusek J. (672), Huyghe P. (11), I: Iserbyt S. (60), J: Janssens K. (17), Joris I. (450), L: Lebrun D. (1), Leclercq J. (633), Lecocq T. (163), Lefeber V. (87), Lemoine G. (1), M: Maebe K. (212), Mahe G. (104), Manet B. (1), Marliere F. (217), Michalowski J.M. (100), Monitoring Des Réserves Natagora (8), Moquet L. (9), Moutteau P. (3), N: Natalis L. (3), O: Observatoire Pnpe (1), Owr (100), P: Paternoster T. (57), Patrice G. (1), Peiffer E. (2), Ponchau O. (33), R: Remacle A. (439), Richards O.W. (265), Rousseau-Piot J-S. (283), S: Schoonvaere K. (39), Seche A. (1), Segond M. (4), T: Taverni J.M. (4), Taviaux B. (14), Thirion C. (1), V: Van Dorsselaer P. (1), Vereecken N. (13), Verlind L.C. (2), Verte P. (2), W: Wahis R. (1).

Fotografen

Wij danken alle fotografen die hun foto's ter beschikking hebben gesteld van harte:

Baltus Hubert (blz.82, 105), Barbier Yvan (blz.12, 15, 119), Cuypers Marteen (blz.39), Deschepper Chantal (blz.123), D'Haeseleer Jens (blz.26, 117, 128), Drukker Daan (blz.59), Folschweiller Morgane (blz.104, 109), Garin Michel (blz.37), Geeraerts Kurt (blz.16, 87), Geerts Patrick (blz.61), Genoud David (blz.71, 75), Henry Mireille (blz.73), Lemoine Guillaume (blz.81, 120), Paul en Mariane (blz.124), Raes Johan (blz.51, 60, 69), Rasmont Pierre (1ere de couverture, blz.9, 43, 44, 47, 49, 55, 63, 65, 67, 79, 85, 95, 97, 102), Rousseau-Piot Jean-Sébastien (blz.10, 17, 27, 93, 110, 112, 114, 116, 121, 128), Schoeters Fonny (†) (blz.57), Sevrin Damien (blz.42, 77, 83, 100, 4^e de couverture), Vago Jean-Luc (blz.8), Vandenhoudt Raymond (blz.91, 118), Van Kerckhoven Jos (blz.14), Verheyde Fons (blz.41), Vray Sarah (blz.21, 53), Wallays Henk (blz.89).

Bijage 2: beknopte gegevens

Tabel A. Lijst van in België en Noord-Frankrijk waargenomen soorten met per geografisch gebied en per referentieperiode het aantal bezette UTM-kwadraten van 5 km.

Soorten		Alle regio's			Noord-Frankrijk			België		
Wetenschappelijke naam	Volksnaam	Voor 1950	1950-1999	Na 2000	Voor 1950	1950-1999	Na 2000	Voor 1950	1950-1999	Na 2000
<i>B. barbutellus</i>	Lichte koekoekshommel	79	26	21	9	9	13	70	17	8
<i>B. bohemicus</i>	Tweekleurige koekoekshommel	42	135	107	1	5	13	41	130	94
<i>B. campestris</i>	Gewone koekoekshommel	110	92	278	13	15	32	97	77	246
<i>B. confusus</i>	Boloog	37	2	0	9	1	0	28	1	0
<i>B. cryptarum</i>	Wilgenhommel	51	93	39	0	2	7	51	91	32
<i>B. cullumanus</i>	Waddenhommel	5	0	0	0	0	0	5	0	0
<i>B. distinguendus</i>	Gele hommel	71	3	0	9	0	0	62	3	0
<i>B. hortorum</i>	Tuinhommel	150	394	714	12	32	196	138	362	518
<i>B. humilis</i>	Heidehommel	57	9	13	10	1	1	47	8	12
<i>B. hypnorum</i>	Boomhommel	93	342	909	18	17	196	75	325	713
<i>B. jonellus</i>	Veenhommel	42	7	75	3	0	2	39	7	73
<i>B. lapidarius</i>	Steenhommel	155	420	1237	15	32	340	140	388	897
<i>B. lucorum</i>	Veldhommel	83	295	549	5	19	142	78	276	407
<i>B. magnus</i>	Grote veldhommel	48	8	37	0	1	1	48	7	36
<i>B. muscorum</i>	Moshommel	88	10	2	7	1	1	81	9	1
<i>B. norvegicus</i>	Boomkoekoekshommel	6	23	25	1	1	3	5	22	22
<i>B. pascuorum</i>	Akkerhommel	203	742	1532	19	71	396	184	671	1136
<i>B. pomorum</i>	Limburgse hommel	36	1	0	9	1	0	27	0	0
<i>B. pratorum</i>	Weidehommel	148	573	1064	14	28	260	134	545	804

Atlas des bourdons de Belgique et du nord de la France

Sorten (vervolg)		Alle regio's			Noord-Frankrijk			België		
Wetenschappelijke naam	Volksnaam	Voor 1950	1950-1999	Na 2000	Voor 1950	1950-1999	Na 2000	Voor 1950	1950-1999	Na 2000
<i>B. quadricolor</i>	-	2	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>B. ruderarius</i>	Grashommel	109	145	103	9	15	47	100	130	56
<i>B. ruderatus</i>	Grote tuinhommel	91	10	6	9	1	3	82	9	3
<i>B. rupestris</i>	Rode koekoekshommel	85	21	114	8	2	16	77	19	98
<i>B. soroensis</i>	Late hommel	42	42	42	7	3	0	35	39	42
<i>B. subterraneus</i>	Donkere tuinhommel	48	11	0	9	1	0	39	10	0
<i>B. sylvarum</i>	Boshommel	90	24	34	15	3	14	75	21	20
<i>B. sylvestris</i>	Vierkleurige koekoekshommel	66	193	351	7	7	138	59	186	213
<i>B. terrestris</i>	Aardhommel	98	388	906	10	36	282	88	352	624
<i>B. vestalis</i>	Grote koekoekshommel	63	51	295	6	10	136	57	41	159
<i>B. veteranus</i>	Zandhommel	92	30	24	12	7	2	80	23	22
<i>B. wurflenii</i>	Ruige hommel	2	1	0	0	0	0	2	1	0

Tabel B. Lijst van in België en Noord-Frankrijk waargenomen soorten met per geografisch gebied en per referentieperiode het aantal waargenomen specimens.

Soorten		Alle regio's			Noord-Frankrijk			België		
Wetenschappelijke naam	Volksnaam	Voor 1950	1950-1999	Na 2000	Voor 1950	1950-1999	Na 2000	Voor 1950	1950-1999	Na 2000
<i>B. barbutellus</i>	Lichte koekoekshommel	616	32	29	11	12	13	605	20	16
<i>B. bohemicus</i>	Tweekleurige koekoekshommel	216	505	259	1	7	39	217	498	220
<i>B. campestris</i>	Gewone koekoekshommel	1453	185	734	28	21	68	1425	164	666
<i>B. confusus</i>	Boloog	146	2	0	36	1	1	110	1	0
<i>B. cryptarum</i>	Wilgenhommel	527	1099	154	0	3	8	527	1096	146
<i>B. cullumanus</i>	Waddenhommel	6	0	0	0	0	0	6	0	0
<i>B. distinguendus</i>	Gele hommel	723	3	0	12	0	0	711	3	0
<i>B. hortorum</i>	Tuinhommel	5564	1453	4166	25	57	494	5539	1396	3672
<i>B. humilis</i>	Heidehommel	870	13	73	14	1	3	856	12	70
<i>B. hypnorum</i>	Boomhommel	1171	1529	7528	41	35	515	1130	1494	7013
<i>B. jonellus</i>	Veenhommel	300	31	765	10	0	2	290	31	763
<i>B. lapidarius</i>	Steenhommel	9363	3517	25212	58	123	2311	9305	3394	22901
<i>B. lucorum</i>	Veldhommel	624	3186	2585	8	69	330	616	3117	2255
<i>B. magnus</i>	Grote veldhommel	489	55	548	0	11	1	489	44	547
<i>B. muscorum</i>	Moshommel	1494	14	5	18	3	1	1476	11	4
<i>B. norvegicus</i>	Boomkoekoekshommel	7	33	38	1	1	3	6	32	35
<i>B. pascuorum</i>	Akkerhommel	18983	11487	36799	61	244	2853	18922	11243	33946
<i>B. pomorum</i>	Limburgse hommel	243	1	0	19	1	0	224	0	0
<i>B. pratorum</i>	Weidehommel	3946	6094	9551	49	72	1077	3897	6022	8474
<i>B. quadricolor</i>	-	2	0	0	2	0	0	0	0	0

Atlas des bourdons de Belgique et du nord de la France

Soorten (vervolg)		Alle regio's			Noord-Frankrijk			België		
Wetenschappelijke naam	Volksnaam	Avant 1950	1950-1999	Depuis 2000	Avant 1950	1950-1999	Depuis 2000	Avant 1950	1950-1999	Depuis 2000
<i>B. ruderarius</i>	Grashommel	1517	338	206	22	20	78	1495	318	128
<i>B. ruderatus</i>	Grote tuinhommel	2869	12	6	26	2	3	2843	10	3
<i>B. rupestris</i>	Rode koekoekshommel	740	30	302	13	1	32	727	26	270
<i>B. soroensis</i>	Late hommel	526	164	210	9	7	0	517	157	210
<i>B. subterraneus</i>	Donkere tuinhommel	336	16	0	17	1	0	319	15	0
<i>B. sylvorum</i>	Boshommel	747	36	205	129	4	20	618	32	185
<i>B. sylvestris</i>	Vierkleurige koekoekshommel	793	546	1011	17	18	357	776	528	654
<i>B. terrestris</i>	Aardhommel	1342	3245	12497	22	97	1474	1320	3148	11023
<i>B. vestalis</i>	Grote koekoekshommel	794	114	756	7	20	346	787	94	410
<i>B. veteranus</i>	Zandhommel	3201	37	110	28	10	2	3173	27	108
<i>B. wurflenii</i>	Ruige hommel	2	1	0	0	0	0	2	1	0

Atlas van de hommels van België en Noord-Frankrijk



Dit rijk geïllustreerde boek neemt u mee op een ontdekkingstocht naar de hommels van de Frans-Belgische grensregio. Het presenteert en bespreekt twee eeuwen van observaties, waaronder veel recente gegevens en eerder ongepubliceerde informatie op bepaalde weinig gerespecteerde gebieden.

U ontdekt de 31 hommelsorten in deze regio en hun ecologie in geïllustreerde factsheets die vergezeld gaan van verspreidingskaarten. Daarnaast is door de auteurs een belangrijk hoofdstuk met aanbevelingen voor het herstel van hommelpopulaties voorgesteld.

Dit boek zal nuttig zijn voor iedereen die meer wil weten over hommels, maar ook voor naturalisten en gebiedsbeheerders om hun inventarisaties en natuurbeschermingsacties te begeleiden.



SAPOLL



Met steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

