

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 april 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 van het Interreg V France-Wallonie-Vlaanderen-programma.



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.29
Soortbesprekingen.....	p.36
Bespreking.....	p.100
Samenvatting.....	p.100
Bedreigingen.....	p.108
Naar een herstel van de hommelpopulaties.....	p.112
Conclusie.....	p.133
Bibliografie.....	p.134
Bijlage 1 – bijkomend dankwoord.....	p.140
Bijlage 2 – beknopte gegevens.....	p.151

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.140). 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 exemplaren. 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 de waarnemingen op zich hebben genomen of hebben bevestigd. In totaal gaat het om 91 validatoren die met behulp van hun expertise de samenstelling van hoogwaardige gegevens hebben mogelijk gemaakt. De volledige lijst van validatoren kan geraadpleegd worden in bijlage 1 (blz. 140).

Onze dank gaat ook aan de beheersstructuren van de gegevensbanken die gebruikt werden om de gegevens van deze atlas samen te brengen: *Laboratoire de Zoologie* van de *UMONS* (de Fauna-Gegevensbank van Gembloux-Mons – 113 348 exemplaren), *Natagora* en *Natuurpunt Studie* (*observations.be* en *waarnemingen.be* – 65 760 exemplaren), het Département de l’Etude du Milieu Naturel et Agricole de la Région Wallonne, (Waarnemingscentrum voor fauna, flora en habitats – 7 928 exemplaren), 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 exemplaren), de Unité Eco-Evo- van de universiteit van Lille (1 840 exemplaren), de Hogeschool Condorcet van Ath (433 exemplaren), Picardie Nature (CLICNAT – 101 exemplaren) en het Regionale Natuurpark van de Ardennen (44 exemplaren). Het verzamelen en beheren van recente gegevens werd grotendeels mogelijk gemaakt door de activiteiten van werkgroepen en gebeurde ook via bestaande online natuurgegevensbanken. 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 *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 uit naar 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)* en het *Koninklijk 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 voorgedaan. 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 op 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 specifieker in bijlage 1 (blz.140).

Voorwoord

*door 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 welke soorten die relaties zich eigenlijk afspelen. Gelijktijdig 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, dat net was ontstaan, bracht een terugkeer naar de karakterisering van levende wezens op gang, en dus naar nieuw onderzoek naar alles wat leeft, niet alleen naar wat het 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 natuurhistorische stukken in haar bezit en beschikt het over de specifieke wetenschappelijke kennis om de resultaten van deze inventariswerking te sturen en te 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, namelijk dat 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 Engeland (Grab *et al.* 2019). De specifieke soortenrijkdom is zonder twijfel significant voor het aantal zaden per vrucht, voor de vruchtmassa of voor eventuele misvormingen. Het aantal 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 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 het genieten 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 markeerpunt 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 bevelgen: vlinders (atalanta, dagpauwoog, kleine vos), enkele spectaculaire kevers en hommels waaronder de zeldzaam geworden grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*). In België bevatten de oudste museumcollecties enkele hommelseorten 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 (tuinhommel – *Bombus hortorum* gevangen in Vendresse; collecties van het Musée National d'Histoire Naturelle (MNHN)). Pas op het einde van de 19^e eeuw, in de jaren 1880, werden in België en Noord-Frankrijk op regelmatige basis gegevens 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 details 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 individuen die perfect bewaard zijn gebleven in het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Deze collectie (Ball, 1914) vormt een opmerkelijke referentie voor de hommelfauna 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 MNHN 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 bloemvoorkeuren vaststellen.



Figuur 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 aan hommels door enkele gepassioneerde entomologen, werd er met de oprichting van de *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 raster, meestal UTM-hokken. 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 beknopte 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 in Frankrijk werd de studie van wilde bijen 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 amateurentomologen 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).



Figuur 2. Groepsfoto van één van de eerste ontmoetingen van de franstalige specialisten van 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.



Figuur 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 in “burgerwetenschapprojecten” betrokken werden. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Later, met de opkomst van het internet, hebben informaticatools en technologieën op vlak van fotografie het mogelijk gemaakt dat de zogenoemde “burgerwetenschap” verder ontwikkeld werd. Dit bood 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 een eerder taxonomische doelstelling had 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, en 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 rond hommels opgericht. Deze dynamiek 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.

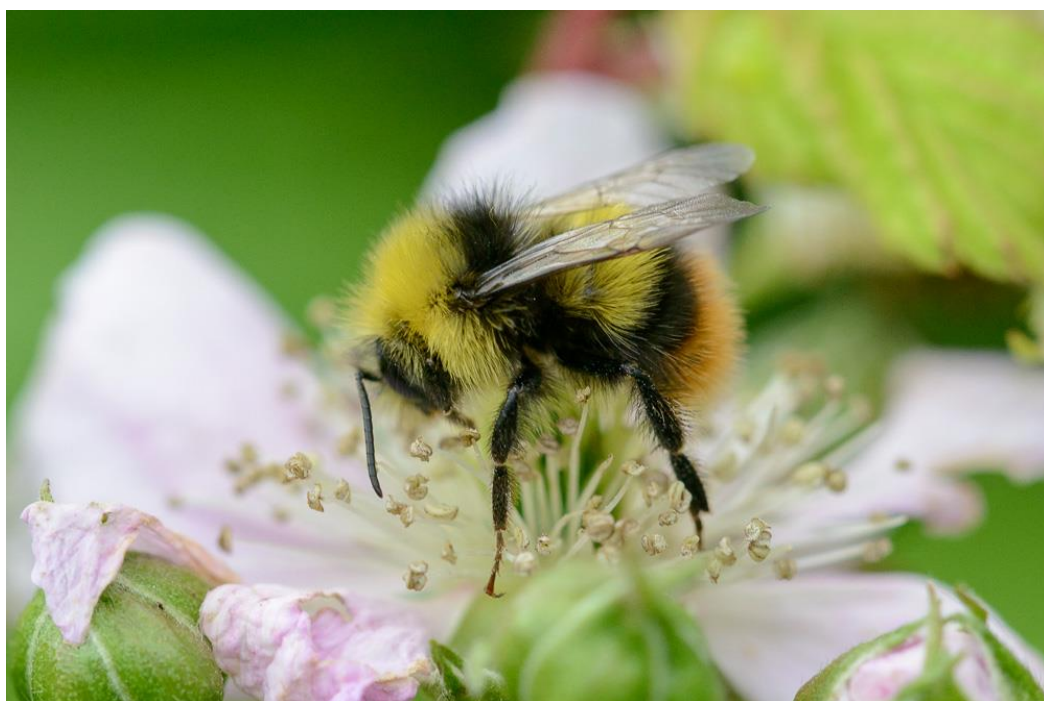
In 2016 zag het project *SAPOLL* (Sauvons nos POLLinisateurs - Samenwerken voor POLLinators) het daglicht. Dit grensoverschrijdende samenwerkingsproject van het INTERREG-programma Frankrijk-Wallonië-Vlaanderen heeft onder andere als doel om de kennis over wilde bestuivers te verbeteren en om waarnemersnetwerken 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 jaar 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 zijn dus gemakkelijk zichtbaar en herkenbaar. Hun behaarde en gekleurde lichaam geeft hun het uitzicht van kleine, vliegende pluusbollen (fig. 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.



Figuur 4. Hommels zijn fel gekleurd en dicht behaard en zien eruit als een sympathiek pluusje. Hier zien we het mannetje van de 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 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 ongeveer 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 bestuivende insecten.

Hun heterotherme metabolisme en hun dikke vacht maken het voor de hommel mogelijk om in moeilijke weersomstandigheden 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 verschillende 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 aanzienlijke omzet. 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

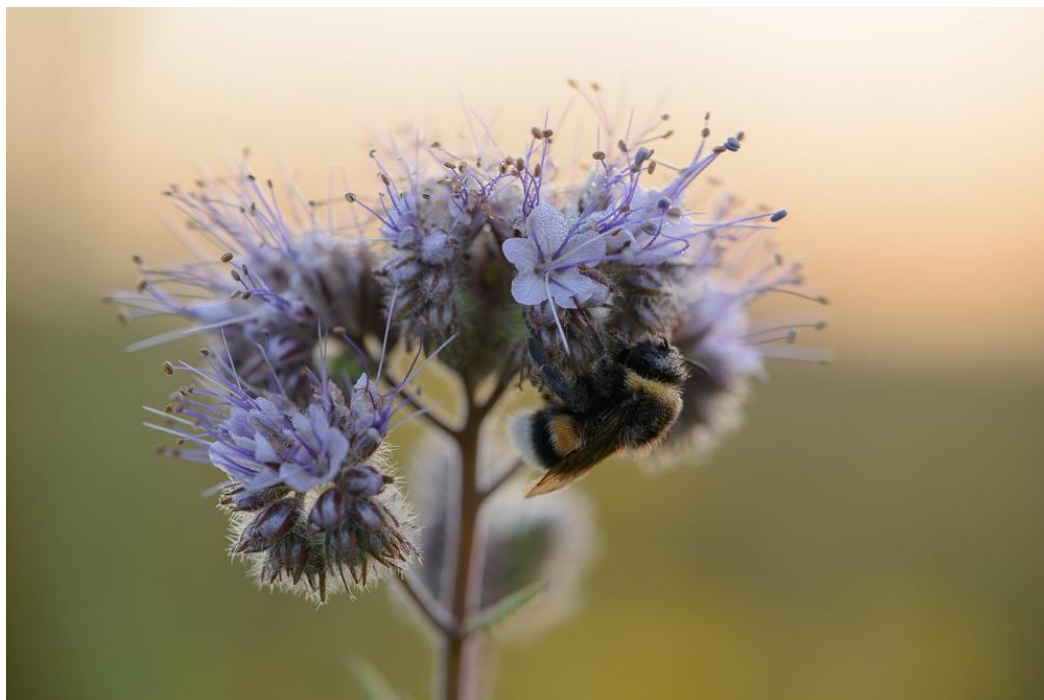
Hommels zijn sociale insecten die dichtbevolkte kolonies vormen en die tijdens een groot gedeelte van het jaar waargenomen kunnen worden, van het begin van de lente tot in de herfst. Het zijn bijen die erg vroeg in de lente (vanaf het ontluiken van de eerste bloemen), tegen einde februari - begin maart,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

Na enkele weken telt de kolonie 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 aardsommels – *Bombus terrestris*) maar bij de meeste soorten bestaan de nesten slechts uit een honderdtal individuen. Vanaf eind mei tot eind augustus (naargelang de soort) produceren de kolonies jonge maagdelijke 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 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 spermatozoiden belanden bij het vrouwtje in een speciale lichaamsholte (de spermatheca) waarin ze ze bijna een jaar kan bewaren. In tegenstelling tot de honingbij (*Apis mellifera*) paren hommelskoninginnen maar één keer. Eens haar spermatheca gevuld is, zoekt de jonge koningin een geschikte plaats om er een kleine holte uit te graven waarin ze zal overwinteren tot de volgende lente (Heinrich, 2004).



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



Figuur 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 koekoek. De koninginnen van de koekoekshommel dringen bestaande kolonies binnen en nemen daar de 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 individuen van de gastvrouw en van de indringster. Waarschijnlijk is de “vreedzame” strategie het meest efficiënt omdat de algemeenste soorten koekoekshommels 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 beide soorten.



Figuur 7. Hommels zijn wilde bijen die zich onderscheiden door hun dicht behaarde lichaam, door de stuifmeelkorfjes op hun achterpoten en een lange “tong”. Op deze foto zie je een werkster van de tuinhommel (*Bombus hortorum*), een hommelt 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 tong (proboscis) en het verzamelkorfje op de achterpoten waarmee ze stuifmeel verzamelen (fig. 7). Deze drie eigenschappen, gecombineerd met hun heterothermie (de fysiologische term voor dieren die variëren tussen zelfregulerende lichaamstemperatuur en een lichaamstemperatuur die afhankelijk is van de omgeving), 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 vlinderbloemigen (klaver, luzerne), lipbloemigen (dovenetel, rozemarijn), helmkruidachtigen (vingerhoedskruid, kartelblad) of op ruwbladigen (bernagie, komkommerkruid, 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 bloemplanten die ze kunnen vinden nectar verzamelen. Omdat dit zeer algemene soorten zijn kunnen ze een belangrijke rol vervullen in de bestuiving van een groot aantal bloeiende planten waaronder heel wat 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 onder meer het geval voor tomaten, blauwe bessen, frambozen of peren.

Ten slotte zijn er ook meer gespecialiseerde hommelsorten zoals de veenhommel (*Bombus jonellus*) en de grote veldhommel (*Bombus magnus*) die vooral op heide nectar zoeken. Sommigen hebben een bijzonder lange tong 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 kent een gematigd, maritiem, klimaat (fig. 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 temperatuur 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, zoals hommels (Kerr *et al.*, 2015; Rasmont *et al.*, 2015).



Figuur 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.

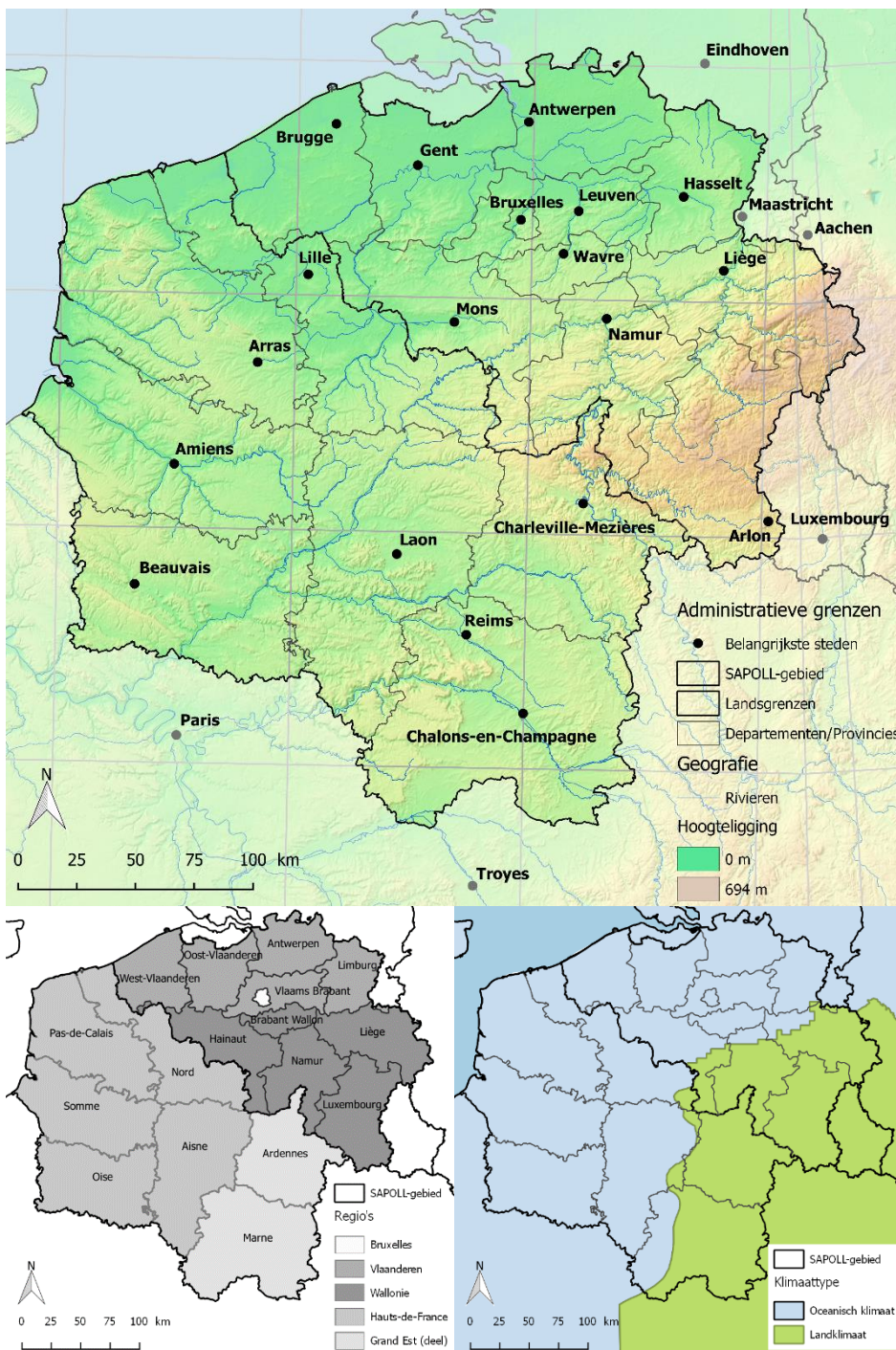
Alle gematigde streken kunnen een habitat voor hommels bieden. Sommige soorten zijn sterk gebonden aan beboste gebieden (bijv.: boomhommel - *Bombus hypnorum*), andere aan droge graslanden (bijv.: boshommel - *Bombus sylvarum*), en weer andere aan gebieden met verschillende habitats (bijv.: akkerhommel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

Het Atlantisch 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.

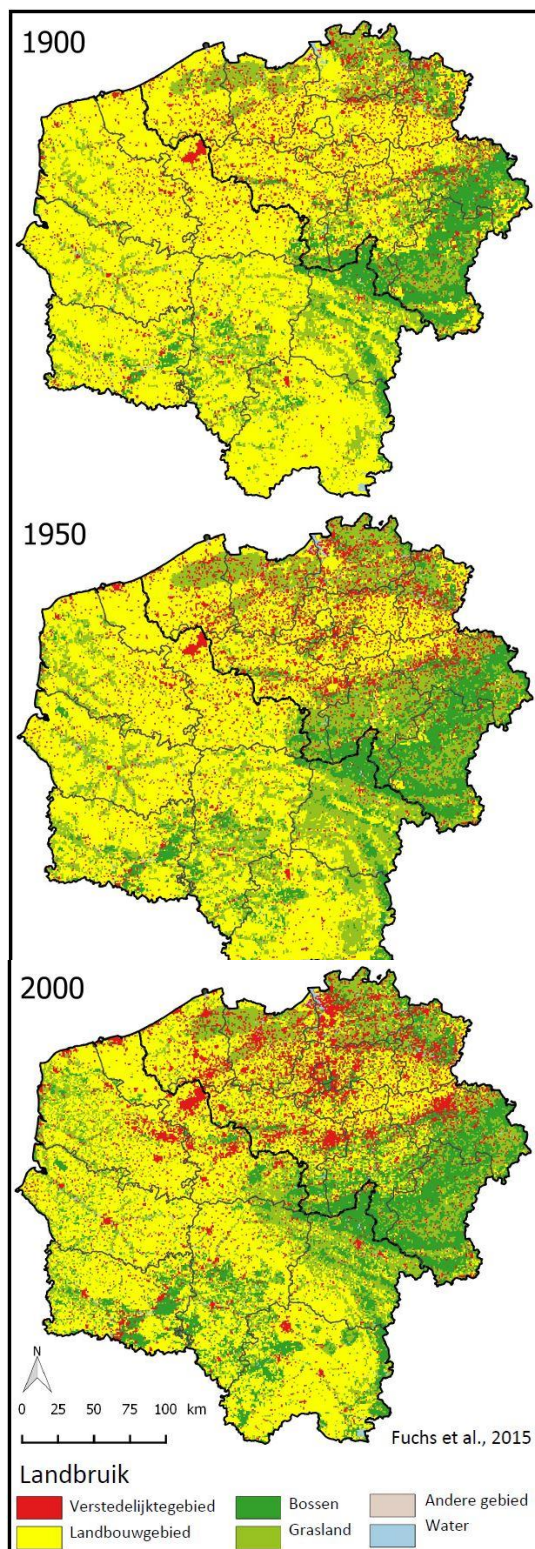
De hoogteverschillen die we in het gebied vaststellen zijn te klein om berg- of alpiene hommels te huisvesten. Op het Ardense plateau komen echter enkele soorten voor die aan een noordelijk klimaat gehecht zijn (bijv.: de late hommel - *Bombus soroeensis*, veenhommel - *Bombus jonellus*).

Geen enkele soort is speciaal aangepast aan de kustregio hoewel sommige soorten zoals de moshommel (*Bombus muscorum*), historisch gezien, en de grashommel (*Bombus ruderarius*) toch een voorkeur voor deze regio lijken te hebben.

Andere ecologische leefmilieus die een grote soortenrijkdom aan hommels huisvesten zijn de bocagelandschappen in het zuiden van het departement Nord en in een deel van Wallonië. In de regio Nord en in Pas-de-Calais ziet men in dergelijke gebieden de meeste soorten evenals in de kuststrook van Pas-de-Calais. Erg artificieel milieus zoals steden of voorstedelijke gebieden kunnen grote hommelpopulaties huisvesten. De diversiteit is hier echter beperkt en vaak komen er maar vijf 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 natuurlijke omgeving). Het lijkt erop dat ze aangetrokken wordt door de grote beschikbaarheid van holtes in door de mens gemaakte constructies.



Figuur 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 maritiem 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 veel onnatuurlijke landschappen. In de praktijk zijn er haast geen natuurlijke leefgebieden meer overgebleven. Bepaalde onnatuurlijke gebieden heeft men echter braak laten liggen en laten verwilderen. Dat zijn bijvoorbeeld vroegere industriegebieden, terrils van steenkoolmijnen en steengroeves. Speciale gebieden zijn vroegere militaire gebieden waar nog steeds militaire 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 intensief landgebruik; ofwel voor grote graanteelten, ofwel voor intensieve tuinbouw (onder glas, boomgaarden) of ook voor intensieve beweiding. Deze intensieve landbouwgebieden 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...).

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

In de loop van de voorbije eeuw heeft het gebied een sterke toename van de menselijke bevolking gekend, een periode van intensifiëring en daarna verval van de industriële activiteit, een erg sterke intensifiëring van de landbouw waarbij gemengde landbouwbedrijven stopten en een om zich heen grijpende verstedelijking. Deze verstedelijking 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 versnipperen van wilde leefgebieden leidt tot een verdere fragmentering van de habitats van talrijke soorten (Fig. 10). We weten dat deze groeiende fragmentering 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 klimaatverandering 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).



Figuur 11: Boshommel, *Bombus sylvarum*. Foto: Sarah Vray.

Methode

Deze hommelatlas 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 werken (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 maar ook recente gegevens uit het grensoverschrijdende gebied te beoordelen. De klemtoon ligt daarbij op het Frans-Belgische grensgebied (blz. 7). 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 bijenfauna gaat die niet gebonden is aan bestuurlijke grenzen.

Verwerving van de gegevens en kwaliteit van de gegevens

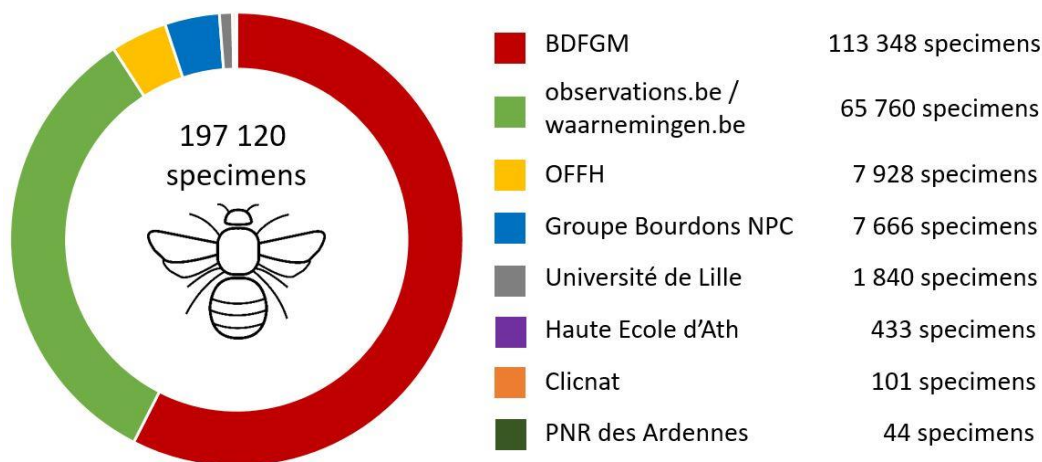
De gegevens werden in maart 2019 samengevoegd. Ze omvatten de periode van 1810 (het oudst verzamelde exemplaar in de regio) tot 31 maart 2019. De gegevens stammen uit 8 verschillende bronnen (zie fig. 11). In volgorde van aangeleverde aantal exemplaren zijn dit: de *BDFGM* ofwel de *Banque de Données Faunique de Gembloux-Mons*, beheerd door het *Laboratoire de Zoologie* van de *UMONS*, de gegevens van *waarnemingen.be* en *observations.be* (die een gezamenlijke 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 ermee 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 de waarneming als werkelijk bestaand beschouwd kon worden (brongegevensbank, naam van de soort, naam van de determinator van het exemplaar, datum van de waarneming, breedte- en lengtegraad) waarna ze in een gemeenschappelijk format werden overgemaakt. Omdat de valideringsprocedures van de verschillende databanken verschillend waren, werden afspraken gemaakt om aan het begrip “gevalideerde gegevens” eenzelfde invulling te geven.

Deze gegevens over hommels, die deels een verschillende herkomst hadden, werden daarna samengevoegd in één vaste databank die voor de realisatie van deze atlas gebruikt werd. Deze samenvoeging bestond erin dat de ingevulde waarden op elkaar afgestemd 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 hommelindividuen die werden waargenomen, 197 120 individuen een specifiek of subspecifiek taxon en hebben er 2 444 een minder nauwkeurig taxon (bijv.: *Bombus* sp., *Terrestribombus*, *Psithyrus* sp., *Fernaldaepsithyrus*, ...). Met deze laatste werd dus geen rekening gehouden voor de opmaak van deze atlas.



Figuur 12. Grafiek met het aantal gegevens in de databank van de atlas naar gelang de gegevensbron. In totaal werden 197 120 exemplaren in aanmerking genomen voor de realisatie van deze atlas.

De samengevoegde databank bevat de volgende 14 velden: naam van het taxon, familie, aantal individuen, geslacht, datum, breedtegraad, lengtegraad (in decimale graden en WGS84), plaats van bemonstering, 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 exemplaren van hommels (zie fig. 11) en van 31 hommelse soorten. Hun verspreiding over het grensoverschrijdende gebied en per periode wordt weergegeven in fig. 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 veldcampagnes voor het verzamelen van gegevens 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 hommels te vangen met behulp van een vangnet en te doden, 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 individuen 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 van 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 bevroegen werden. Ook de verspreidingskaarten van de soorten (zie deel “soortbesprekingen”) werden gemaakt met behulp van *DFF*. De gebruikte basiskaart geeft het reliëf aan van het betreffende gebied, het UTM-hok van 100 km en ook een UTM-hok van 10 bij 10 km (verder als ‘UTM 10-hokken’

omschreven), aangepast aan het onderzoeksgebied. De gegevens over de hommels worden weergegeven op een basiskaart met een resolutie van 5 bij 5 km (verder als ‘UTM 5-hokken’ omschreven) en in drie tijdsperiodes: vóór 1950 (rood), van 1950 tot en met 2000 (geel) en 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 sterk 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 (fig. 9), het bodemgebruik (fig. 10), de beschrijving van de gegevensset en van de bemonstering (fig. 14) alsook de kaart van de specifieke diversiteit (fig. 16) werden gemaakt met het programma QGIS 2.14. Voor de basiskaarten werden geografische afbakeningen (landen, departementen, provincies), UTM-hokken 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, individuen, soorten, per hok 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 UTM 10-hok gekozen (fig. 14 en 16). De hokken waarvoor geen gegevens beschikbaar zijn worden in het grijs gemarkeerd (fig. 14). Er werd gekozen voor UTM 10-hokken omdat die op de schaal van het gehele gebied een goede leesbaarheid en tegelijk een ecologische relevantie 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 fototoestellen kunnen uit de hand details gefotografeerd worden die tot nog toe enkel te zien waren bij individuen uit een collectie en met binoculaire stereoscoop.

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 of zij weet welke criteria er moeten gefotografeerd worden en zodat deze goed zichtbaar zijn op de foto's. 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 ingebouwd LED-lampje 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-invasieve 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 vluchtige eigenschappen die enkel op levende exemplaren 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:



Figuur 13. Heidehommel (*Bombus humilis*), mannetje, Thiaumont (B) 23-07-2019. Op deze foto zie je de bruine haren van de tweede en derde tergieten die uitsluiten dat het hier om een akkerhommel (*Bombus pascuorum*) gaat. Foto: Jens D'Haeseleer.



Figuur 14. Algemeen beeld en detail van een kaak van een werkster van een late hommelmel (*Bombus soroensis*), Fouches (België), 24-07-2018. De onderste foto, genomen in de hand, toont duidelijk de afwezigheid van een *sulcus obliquus* (schuine groef) die deze soort onderscheidt van de veel algemenere steenhommel (*Bombus lapidarius*). Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Resultaten en cartografische analyse

Bemonstering

De databank met gegevens van deze atlas telt 197 120 individuen, verzameld over een periode van 1810 tot maart 2019. Deze gegevens werden verzameld door 2574 medewerkers van wie 2% bijna 85% van de gegevens aangeleverd heeft (u vindt de volledige lijst van medewerkers in bijlage. 1, blz. 140).

Tabel 1 en tabel 2 tonen een overzicht van het aantal en van de geografische spreiding van de waarnemingen en van de onderzochte UTM 10-hokken per referentieperiode en per geografisch gebied.

Tabel 1. Aantal onderzochte UTM 10-hokken en aantal individuen per geografische regio in functie van de drie referentieperiodes (een aantal hokken heeft een kleinere oppervlakte waar de stroken 31 en 32 van de UTM-projectie samenkomen).

Referentieperiode	Aantal onderzochte UTM 10-hokken	Aantal individuen							
		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 periodes samen	601	197 120	185 567	89 974	4 964	90 629	11 553	10 918	635

Over de gehele onderzoeksperiode werden gegevens verzameld in 601 UTM 10-hokken van de 876 hokken 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 hommels te bemonsteren zo hoog dat bijna alle UTM 10-hokken onderzocht werden, vooral die aan de rand van het gebied, terwijl in Noord-Frankrijk slechts de helft van de UTM 10-hokken (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

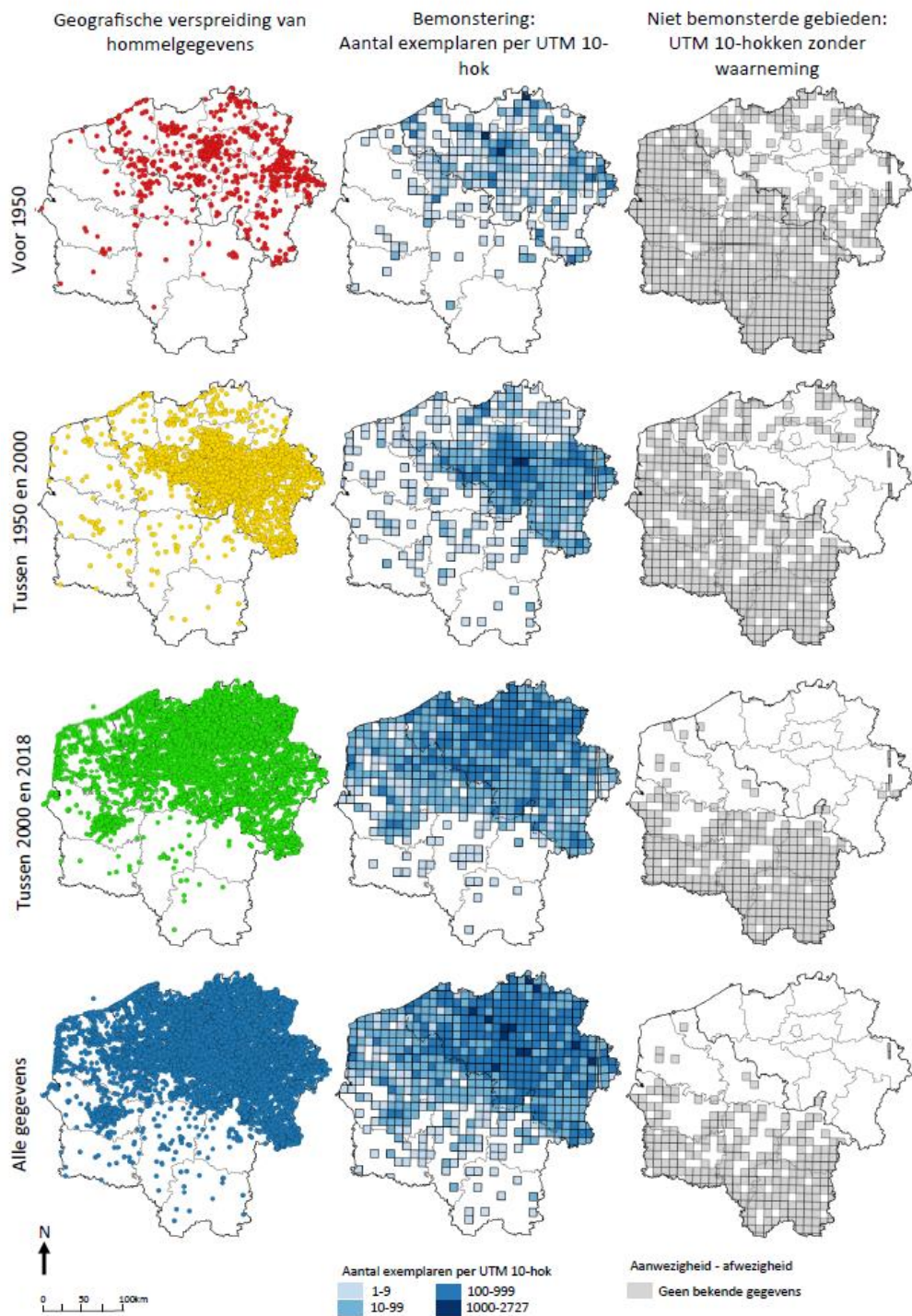
%, gevolgd door de departementen Ardennes (34 %), Aisne (30 %), Oise (16 %) en ten slotte Marne (10 %).

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

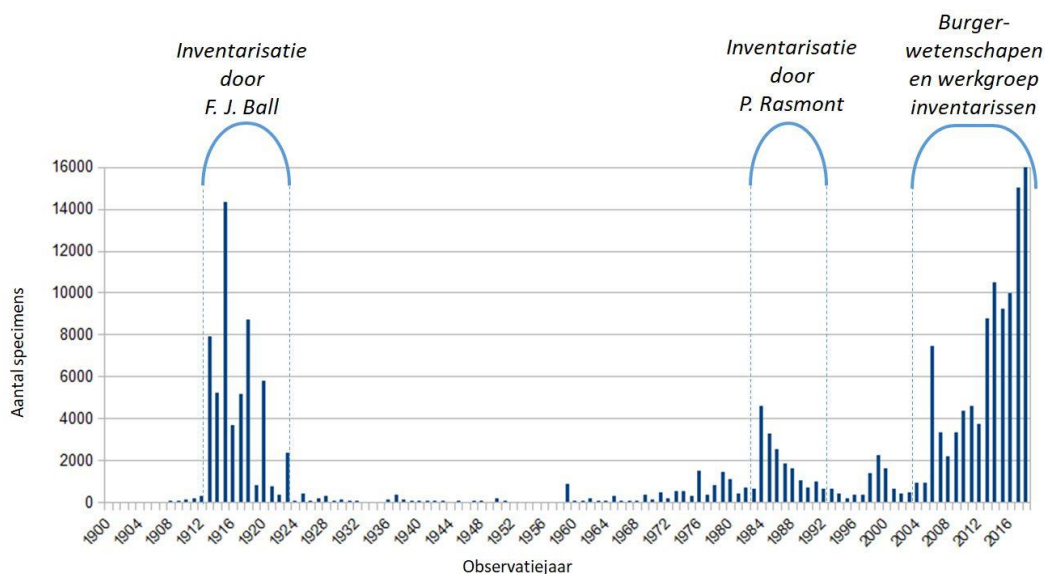
In België bedroeg het percentage UTM 10-hokken waarvoor minstens één gegeven over hommels beschikbaar was in het jaar 1950 al 52%. Het hele centrale deel van het land, meer bepaald Brabant, Henegouwen, Limburg en de provincie Luik, werden vóór het midden van de 20ste eeuw intensief onderzocht. Anderzijds gebeurden er in het verleden weinig inventarisaties in bepaalde gebieden in de Ardennen of ook in de zand-leemstreek. Tussen 1950 en 2000 lag de klemtoon voor het verzamelen van gegevens 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.

Figuur 15 illustreert de evolutie van het aantal individuen voor het gehele onderzoeksgebied. Het aantal jaarlijks verzamelde gegevens 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 individuen meestal enkele tientallen individuen en slechts zelden meer dan honderd. Behalve tussen 1913 en 1923, toen was dit cijfer veel hoger (tot 14 323 individuen 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 individuen 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 individuen en stijgt dit nog vanaf 2013 om in 2018 een piek te bereiken die dicht bij 16 000 individuen ligt. De stijging van het aantal individuen 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...*).

Atlas van de hommels van België en Noord-Frankrijk



Figuur 15. Verdeling en evolutie van de bemonstering per referentieperiode.



Figuur 16. Aantal individuen 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 bijlage 2 die voor elke soort het aantal bezette UTM 10-hokken en het aantal soorten per regio en per referentieperiode weergeven.

Tabel 2. Aantal soorten per periode en per regio.

	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
Nord-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*, 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.

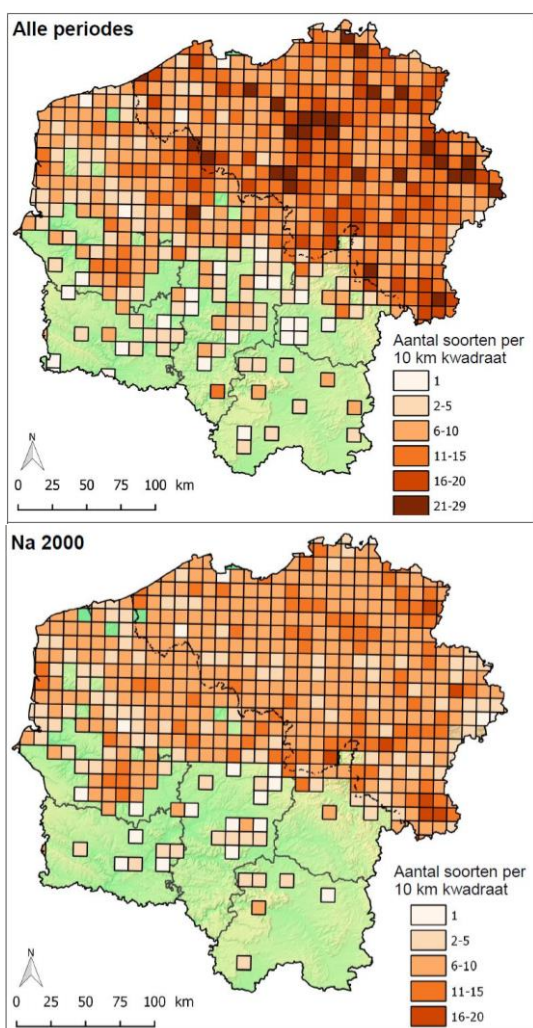
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	België	Noord-Frankrijk
<i>Bombus confusus</i>	Boloog	1871 – 1957	1905 - 1971
<i>Bombus cullumanus</i>	Waddenhommel	1915 – 1918	Nooit waargenomen
<i>Bombus distinguendus</i>	Gele hommel	1847- 1971	1895 - 1947
<i>Bombus pomorum</i>	Limburgse hommel	1866 – 1947	1904 - 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 jaar. 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 deze achteruitgang 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 moeilijker 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 bolog (*Bombus confusus*), de gele hommelmel (*Bombus distinguendus*), de Limburgse hommelmel (*Bombus pomorum*), de *Bombus quadricolor* en de donkere tuinhommelmel (*Bombus subterraneus*).

Verspreiding van de specifieke soortenrijkdom

Figuur 17 toont het aantal soorten hommelmels per hok met zijdes van 10 km voor alle drie de periodes (kaart bovenaan) en enkel voor de recentste periode (2000-2019; kaart onderaan).



Figuur 17. Aantal soorten hommelmels per UTM 10-hok.

Over alle periodes heen zijn er 29 UTM 10-hokken waarin meer dan 20 soorten hommels leven. Deze hokken zijn eerder heterogeen verdeeld over het Belgische onderzoeksgebied hoewel ze talrijker zijn in de Brabantse regio, de Ardennen en Lotharingen. Hokken waarin meer dan 20 soorten voorkomen zijn minder talrijk in Frankrijk. Dat komt door een lagere bemonstering. Dergelijke hokken 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 Cavo.

Deze verspreiding is voor een deel een weergave van vroegere kennis. De tweede kaart in Figuur 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 10-hokken tussen 6 en 10 soorten hommels.

In Frankrijk zijn de gebieden die de grootste soortenrijkdom laten zien de kuststreek van Pas-de-Calais, Parc Naturel Régional de l'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 bemonsteringen plaats vonden. 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 hokken 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 Figuur 16 duidt op het fenomeen van de verarming van de hommelfauna in België en Noord-Frankrijk. Over de hele periode gezien (1810-2019) zijn er 29 UTM 10-hokken die tussen 21 en 29 soorten hommels tellen. Wanneer we enkel de meest recente periode beschouwen (2000-2019) blijft er geen enkel hok meer over, zelfs niet in de beter onderzochte 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 meest recente periode stellen we inderdaad een sterke achteruitgang vast van het aantal hokken waarin 16 tot 20 soorten hommels voorkomen. Tussen 2000 tot 2019 zijn er maar 7 UTM 10-hokken 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 bemonsteringsintensiteit overstijgt.

Soortbesprekingen

De hiernavolgende soortbesprekingen beschrijven elke hommelsoort die al in het onderzoeksgebied werd waargenomen. Ze worden weergegeven in alfabetische volgorde volgens hun wetenschappelijke benaming. Dit is dezelfde indeling als die in de hiernavolgende lijst van hommelsoorten in België en Noord-Frankrijk. Deze soortbesprekingen bevatten meer bepaald de volgende informatie: de wetenschappelijke naam 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 dat de soort loop door klimaatsverandering 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 de mate van parasitisme (*inquilinisme*) en de **bloemvoorkeur** van de soort worden beschreven op basis van de databank en beschikbare literatuurkennis. Ook de **statusbeoordeling** met betrekking tot het behoud van de soort in de regio en 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 (vóór 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 individuen en het aantal UTM 5-hokken waar de soort werd waargenomen.

Lijst van soorten hommels van België en Noord-Frankrijk:

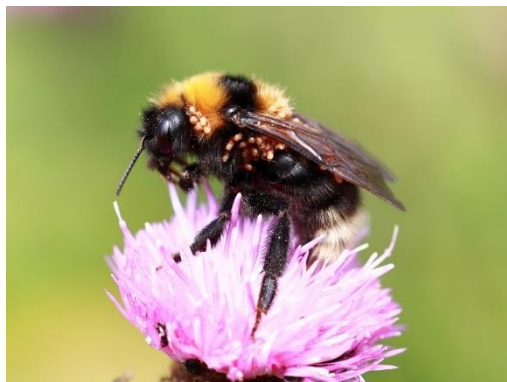
- Bombus (Psithyrus) barbutellus* - Lichte koekoekshommel
Bombus (Psithyrus) bohemicus - Tweekleurige koekoekshommel
Bombus (Psithyrus) campestris - Gewone koekoekshommel
Bombus (Bombias) confusus - Boloog
Bombus (Bombus) cryptarum - Wilgenhommel
Bombus (Cullumanobombus) cullumanus - Waddenhommel
Bombus (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) soroensis - 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**



Figuur 18. Koningin van de lichte koekoekshommel. Het gefotografeerde exemplaar draagt een groot aantal niet-parasitaire mijten. Foto: Michel Garin.

Beschrijving. Bij de lichte koekoekshommel is zowel de koningin 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 de lijsten op sterniet 6 bij de koningin en het genitaalapparaat bij het mannetjes.

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

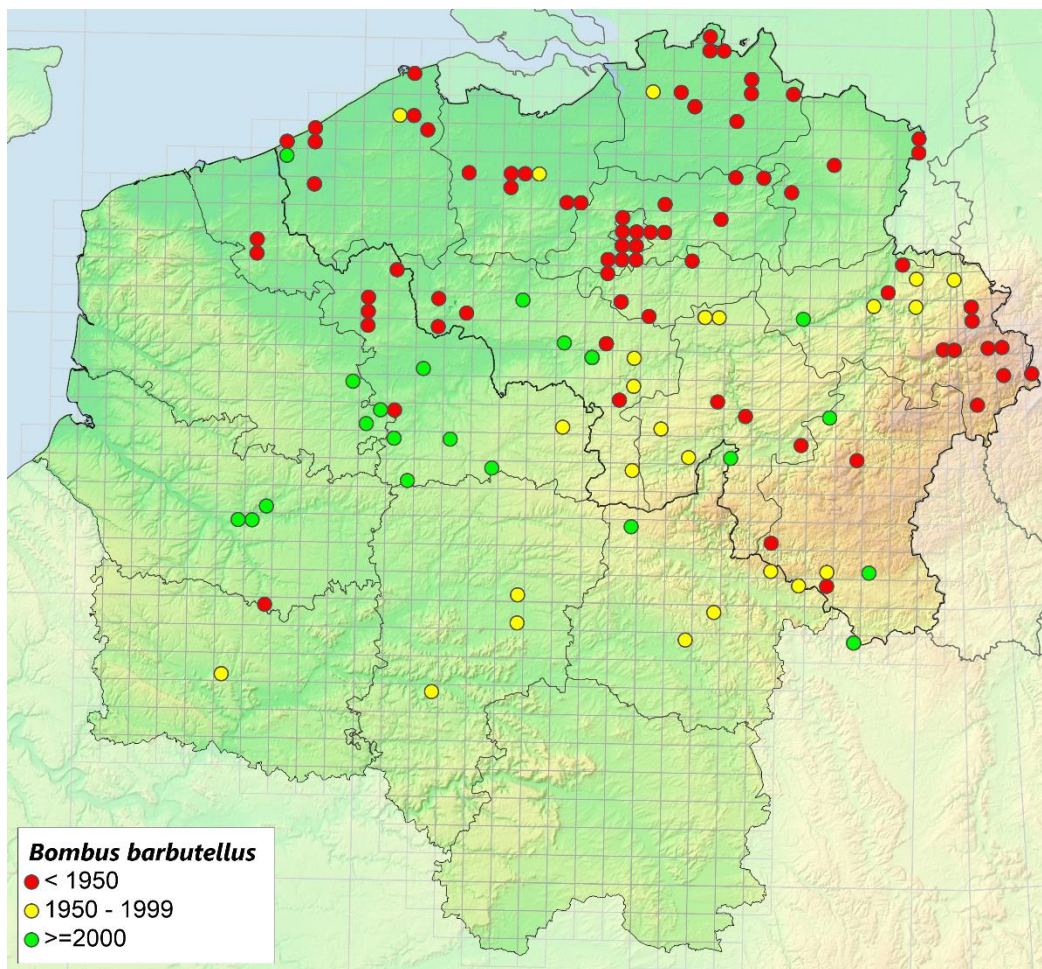
vooral aan het feit dat mannetjes op zoek gaan naar nectar, terwijl koninginnen in kolonies van gastsoorten leven en zich daar voeden. In het verleden was de soort goed vertegenwoordigd in Laag- en in Midden-België en ook in de regio Nord. Recente gegevens wijzen op veel lagere aantallen, maar we stellen vast dat, ondanks het feit dat in de departement Nord, Pas-de-Calais en Somme duidelijk minder bemonsterd werd, 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 ze oppervlakkig gezien op lijkt.

Plantvoorkeur. Vrouwjes gaan zelden op zoek naar nectar en we vinden ze dan ook meestal enkel wanneer ze naar de nesten van hun gastsoorten op zoek zijn. De mannetjes verzamelen in principe nectar 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 individuen die vóór 1950 werden waargenomen nog meer dan één percent van het totale aantal hommels uitmaakten, vertegenwoordigen de 29 individuen die vanaf 2000 werden waargenomen, nog slechts 0,03 %.



Figuur 19. Kaart met waarnemingen van de lichte koekoekshommel - *Bombus barbutellus* (677 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Er zijn waarschijnlijk verschillende oorzaken voor de achteruitgang van deze soort. Een van de gastheren van de lichte koekoekshommel, de grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*), is bijna verdwenen, terwijl de andere, de tuinhommel, veel zeldzamer is 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 uitsterven 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**



Figuur 20. Mannetje van het tweekleurige koekoekshommel, deze soort lijkt ergt op de grote koekoekshommel (*Bombus vestalis*). Foto: Maarten Cuypers.

Beschrijving. De tweekleurige koekoekshommel is zwart met een brede gele kraag en enkele gele haren achteraan op het borststuk. Dat geldt zowel voor de koningin als voor het mannetje. De tergieten 1 en 2 zijn zwart behaard, net zoals het voorste deel van tergiet 3. Het laatste deel van tergiet 3 tot 5 (en ook 6 bij het mannetje) hebben in het midden een wit met zwart gemengde beharing. Meestal zijn de zijkanten van tergiet 3 wit behaard met enkele gele 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 de koningin) en het genitaalapparaat (bij het mannetje) onderzocht worden.

Verspreiding. Deze koekoekshommel komt voor van Italië en het noorden van

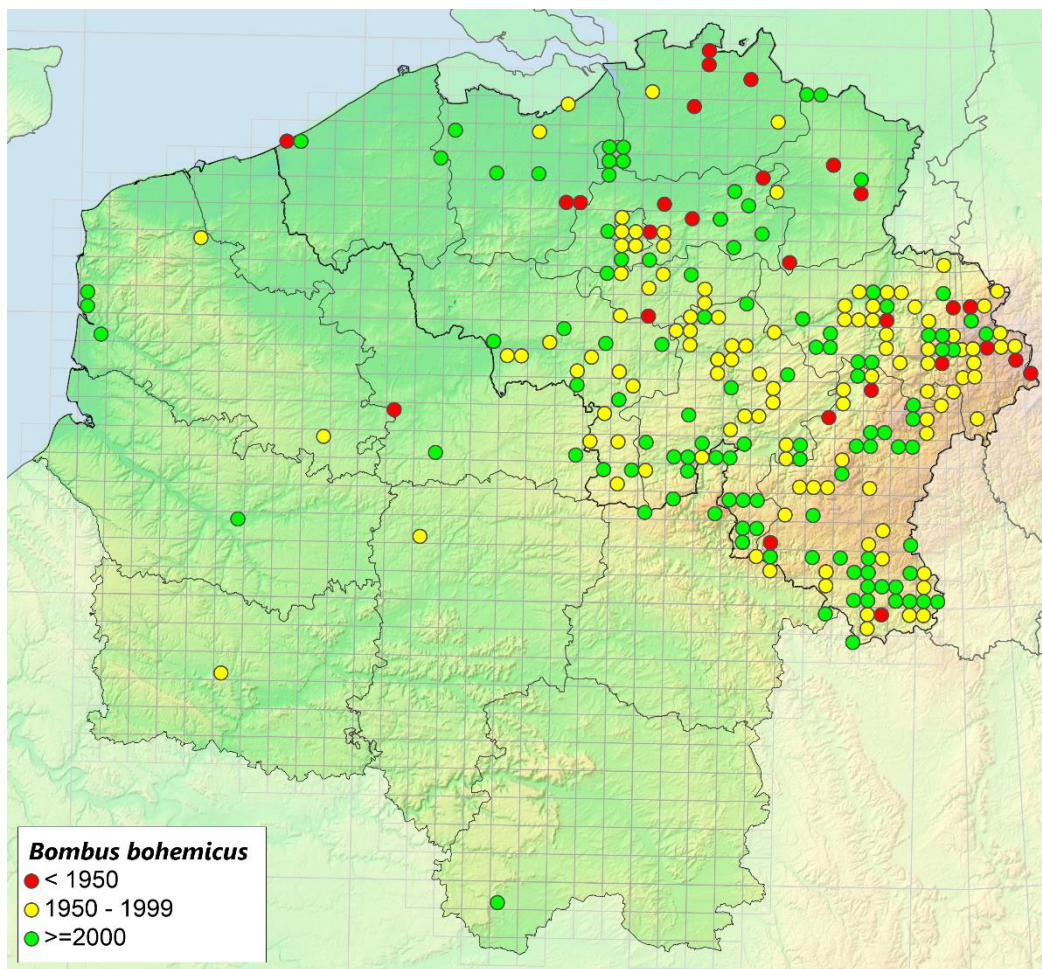
Iran tot de Barentssee, en van Ierland tot in Kamtsjatka en Canada. De tweekleurige koekoekshommel is in het onderzoeksgebied nooit veel waargenomen. Ze komt een beetje overal voor maar heeft een duidelijke voorkeur voor Hoog- en Midden-België. Elders in het onderzoeksgebied wordt ze slechts heel zelden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

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

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

Plantvoorkeur. 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 982 waargenomen individuen over alle periodes samen neemt het aantal individuen dat vóór 1950 waargenomen werd 0,5 % 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 bekend.



Figuur 21. Kaart met waarnemingen van de tweekleurige koekoekshommel - *Bombus bohemicus* (982 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Anderzijds is de 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).

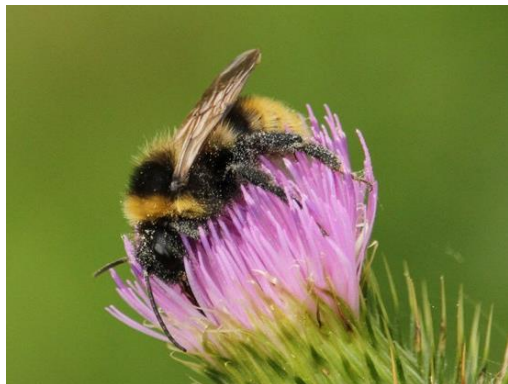
Rasmont *et al.* (2015) tonen aan dat de soort vanaf 2100 aan erg grote klimaatrisico's blootgesteld zal worden (index HHR, "very high climate change risk").

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**



Figuur 22. Mannetje gewone koekoekshommel foerageert op zijn favoriete plant, speerdistel. Foto: Fons Verheyde.

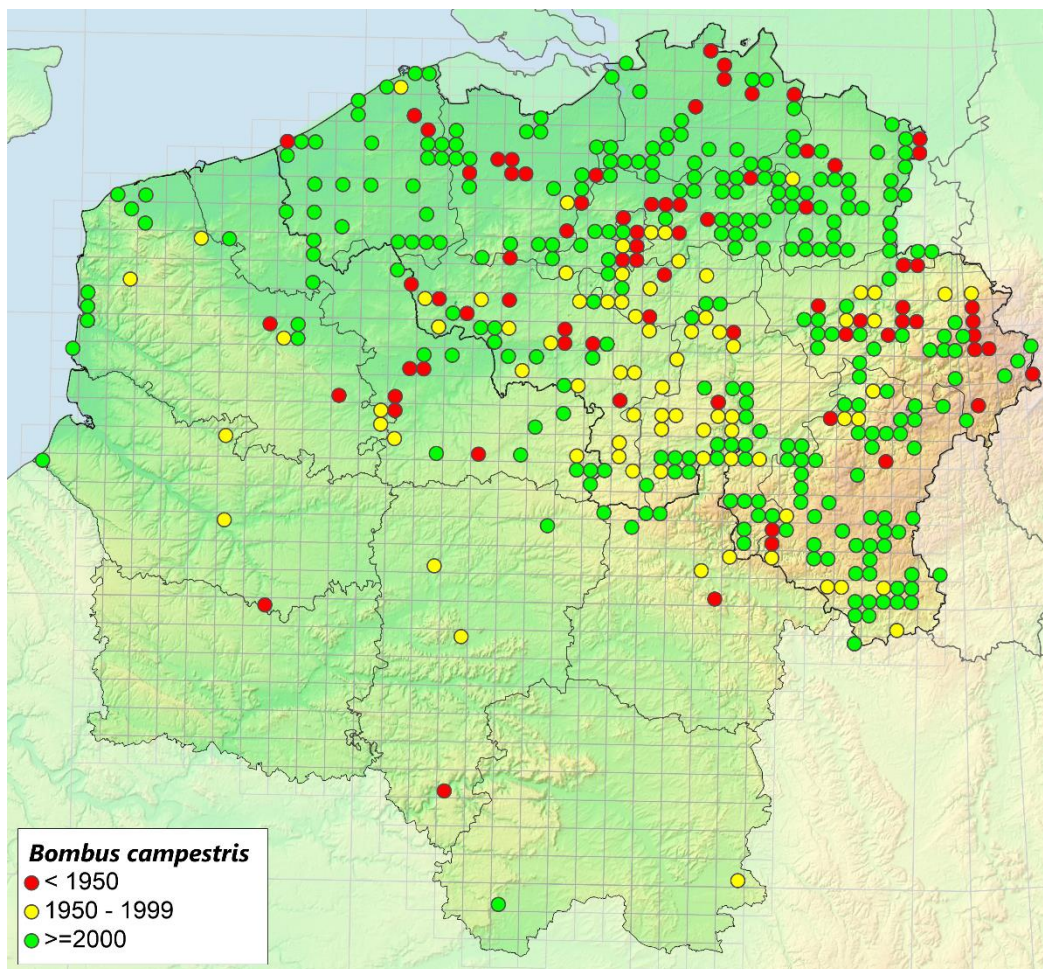
Beschrijving. De gewone koekoekshommel vertoont een bijzonder variabel kleurenpatroon. De meest voorkomende vorm heeft zwarte beharing met een brede gele kraag, een brede gele haarband achteraan op het borststuk en gele zijden van de tergieten 3, 4 en 5 (6 bij het mannetje). Er bestaat ook een vorm die helemaal zwart is met rode tergieten 4 en 5 (opgelet: niet te verwarren met de rode koekoekshommel *Bombus rupestris*). Nog een andere kleurvorm is helemaal zwart. Voor de identificatie moet dus gebruik gemaakt worden van morfologische criteria, zoals de vorm van de lijsten op tergiet 5 bij de koningin of de vorm van het genitaalapparaat bij het mannetje (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017). **Verspreiding.** Deze koekoekshommel komt voor van Ierland en Portugal tot in Siberië en van Italië en Turkije tot de Botnische golf. 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 subgenera *Thoracobombus* en *Subterraneobombus* komen in aanmerking.

Plantvoorkeur. Voor de koninginnen zijn paardenbloem (*Taraxacum* sp.) en distelachtigen (*Carduus* spp., *Centaurea* spp., *Cirsium* spp.) de meest interessante plantensoorten. De mannetjes hebben een duidelijke voorkeur voor distels, maar ook voor planten uit de kaardebolfamilie (*Knautia* spp., *Succisa pratensis*, *Dipsacus* spp.).

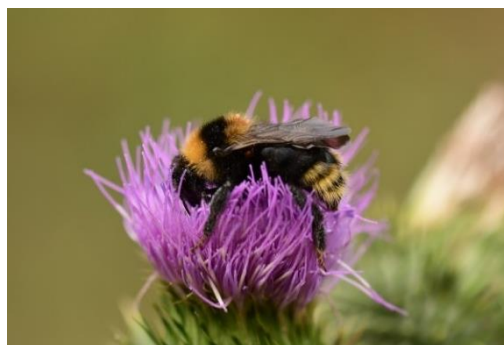
Statusbeoordeling. Van de gewone koekoekshommel werden 2372 individuen waargenomen in het onderzoeksgebied. In de periode vóór 1950 vertegenwoordigde deze soort 2,43 % van het totale hommelsbestand. Dit aandeel is daarna teruggezakt naar 0,71%. Ook al wordt haar bestaan in het onderzoeksgebied niet bedreigd, 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.



Figuur 23. Kaart met waarnemingen van de gewone koekoekshommel - *Bombus campestris* (2 372 individuen). 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").



Figuur 24. Koningin 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**



Figuur 25. Mannetje boloog tijdens de paarvlucht. Foto: Pierre Rasmont (Pyrénées-Orientales).

Beschrijving. Het meest voorkomende kleurpatroon bij de boloog is een volledige zwarte beharing met roodoranje tergieten 4, 5 en 6 (plus 7 bij de mannetjes). Er bestaat nog een andere zeer afwijkende kleurvorm: *paradoxus* (verdwenen sinds 1920) met 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 een rood 6^e tergiet. 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 hommelsorten, maar ze gaan op een gemarkeerd object zitten

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

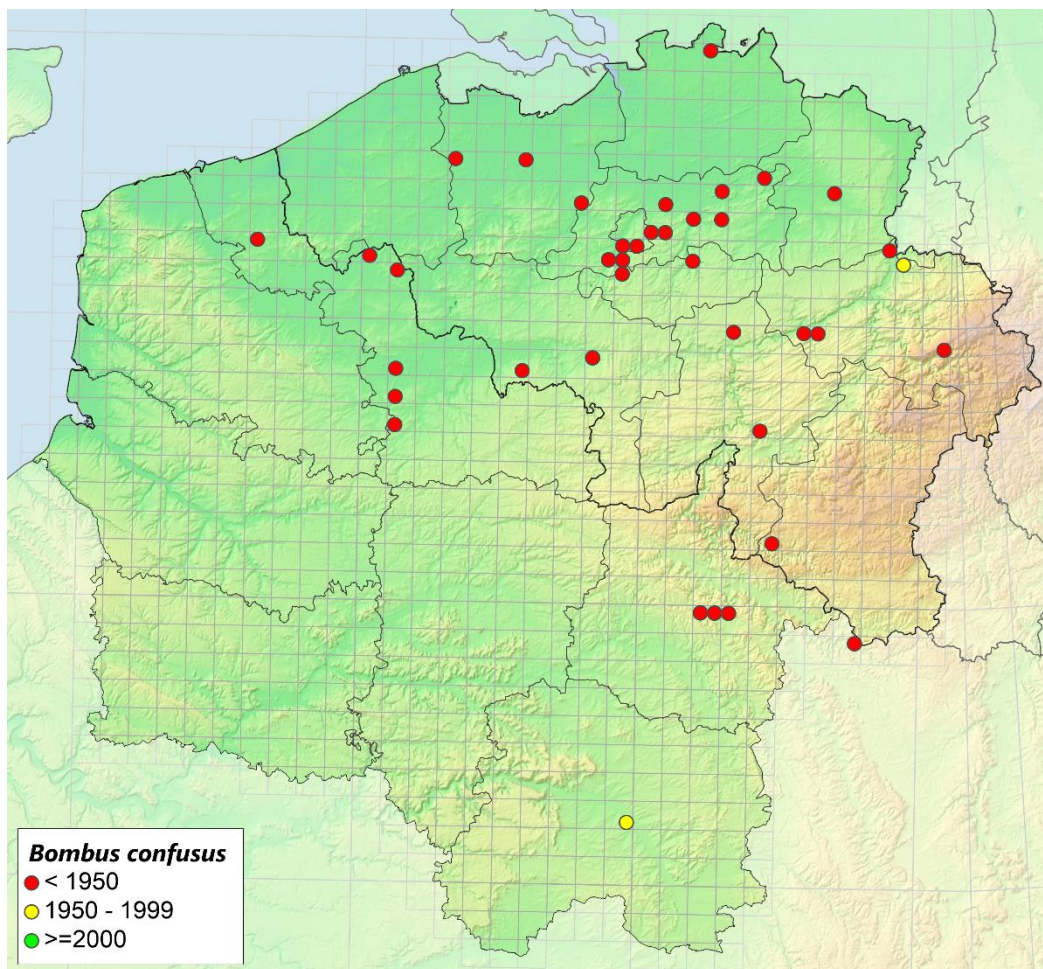
Verspreiding. De boloog komt voor op heel continentaal Europa, zonder de schiereilanden. Meer bepaald wordt ze aangetroffen vanaf de streek van Bordeaux tot in westelijk Siberië en vanaf de Pyreneeën tot in de streek van Sint-Petersburg. Deze hommels is in het onderzoeksgebied altijd zeldzaam geweest 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.

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

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



Figuur 26. Kaart met waarnemingen van de bolog - *Bombus confusus* (148 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

De twee laatste individuen 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 komt nog veel voor in bepaalde streken van Centraal-

of Oost-Europa en het risico op totale uitsterving is dus 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 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**



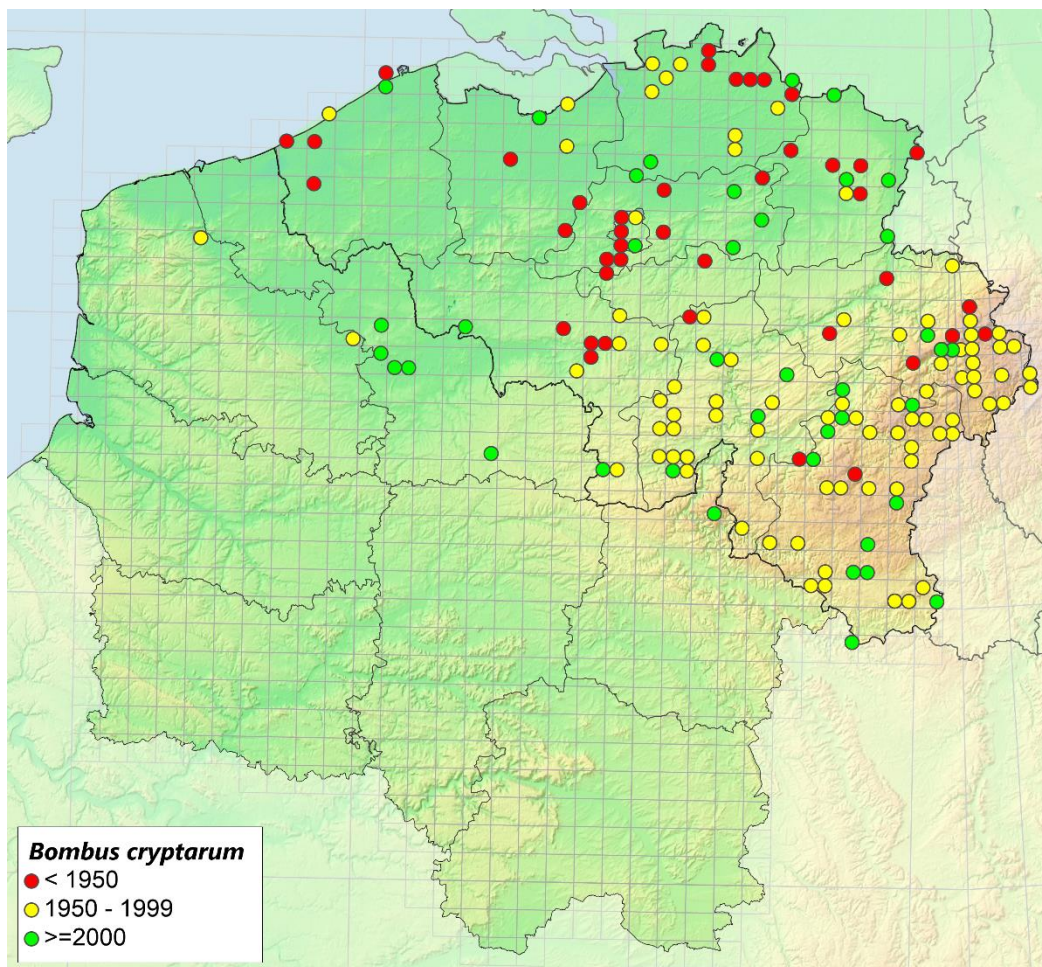
Figuur 27. Mannetje wilgenhommel.
Foto: Pierre Rasmont.

Beschrijving. Het kleurpatroon van de wilgenhommel is het typische patroon van het subgenus *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 gele kraag met zwarte haren. 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 individuen, 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 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 het subgenus *Bombus sensu stricto* zoals de aardhommel (*Bombus terrestris*), de veldhommel (*Bombus lucorum*) of de grote veldhommel (*Bombus magnus*) en elk individu moet grondig 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 tot aan de Oeral en van het Centraal Massief, de Balkan en de Kaukasus tot aan de Barentssee. 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 gebieden met veel heide (*Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*...) en bosbessen (*Vaccinium myrtillus*). Toch kan men de soort ook aantreffen op plaatsen waar haar favoriete habitat of 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 voorstedelijk 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.



Figuur 28. Kaart met waarnemingen van de wilgenhommel - *Bombus cryptarum* (1 780 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

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

Plantvoorkeur. Planten waarop bij 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 nectar op wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*).

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

van het totale aantal individuen. Toch merken we dat de soort vóór 1950 nog 0,88% van het totale aantal vertegenwoordigde, daarna 3,25% tussen 1950 en 2000 en slechts 0,15% 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**



Figuur 29. Werkster waddenhommel (*Bombus cullumanus cullumanus*), laatste waargenomen exemplaar van deze soort. Foto: Pierre Rasmont.

Beschrijving. De beharing van de waddenhommel is helemaal zwart met rode tergieten 4 tot 6 (7 bij het mannetje). Het mannetje heeft veel gele beharing op de kop, op de laatste haarband van 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 beharing alleen volstaat niet om deze soort te onderscheiden en bepaalde morfologische kenmerken (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) zoals het eerste tarslid van de achterpoot (bij de vrouwtjes) of het genitaalapparaat (bij de mannetjes) moeten daarom geverifieerd worden. De mogelijk verborgen aanwezigheid van de waddenhommel in het onderzoeksgebied noodzaakt om alle individuen van steenhommels aandachtig te onderzoeken.

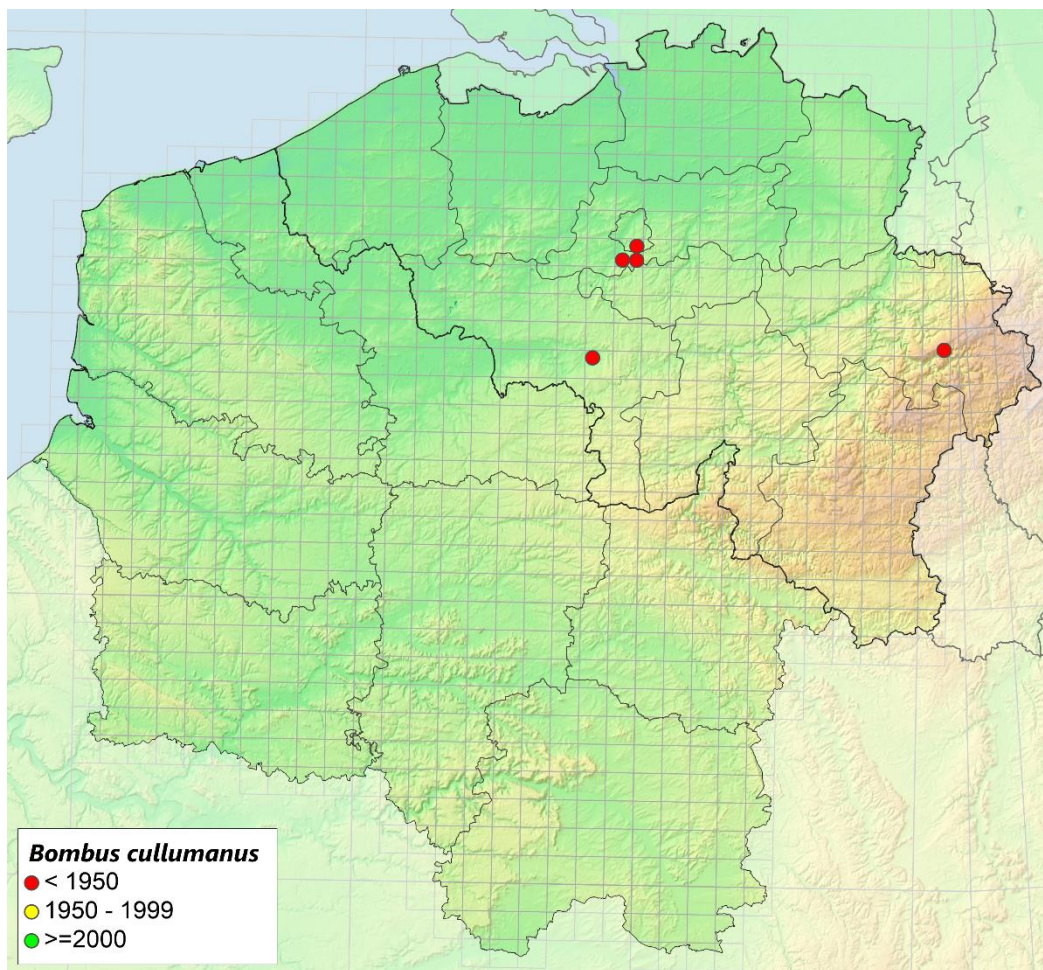
Verspreiding. De oorspronkelijke verspreiding van de waddenhommel reikte van het zuiden van Engeland tot in westelijk Siberië en van het Iberische schiereiland en het noorden van Turkije

tot het zuidelijke deel van Zweden. Deze erg wijde verspreiding betreft in werkelijkheid echter slechts een erg klein aantal landen 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 landen 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 heidegebied (bijv. Zweden, Engeland) en op droog grasland (bijv.: België en Nederland, Centraal Massief, Pyreneeën).

Inquinisme. Hierover is van de waddenhommel niets geweten.

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



Figuur 30. Kaart met waarnemingen van de waddenhommel - *Bombus cullumanus* (6 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Statusbeoordeling. Voor het onderzoeksgebied hebben we slechts 6 individuen 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 verdwenen uit de meeste landen waar ze in het begin van de 20ste eeuw nog voorkwam. In Europa komt ze nu enkel 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 individuen extreem laag is (misschien minder dan een honderdtal individuen). De soort zal dus vermoedelijk uitsterven omdat haar genetische verarming onomkeerbaar is. Vanuit ecologisch oogpunt bekeken is de uitzonderlijke zeldzaamheid van de soort zeker te wijten aan de versnippering 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**



Figuur 31. Vrouwje 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 fluweelachtige beharing met tussen de vleugels een zwarte band. De naam “*distinguendus*” komt van het erg propere en gladde uitzicht van haar beharing. Alleen individuen met een beschadigde beharing zouden met andere soorten verward kunnen worden. In dat geval moet gebruik gemaakt worden van morfologische kenmerken (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

Verspreiding. De gele hommelmel is een wijdverspreide soort die voorkomt van Schotland tot Alaska en van de Karpaten tot voorbij de noordpoolcirkel. 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

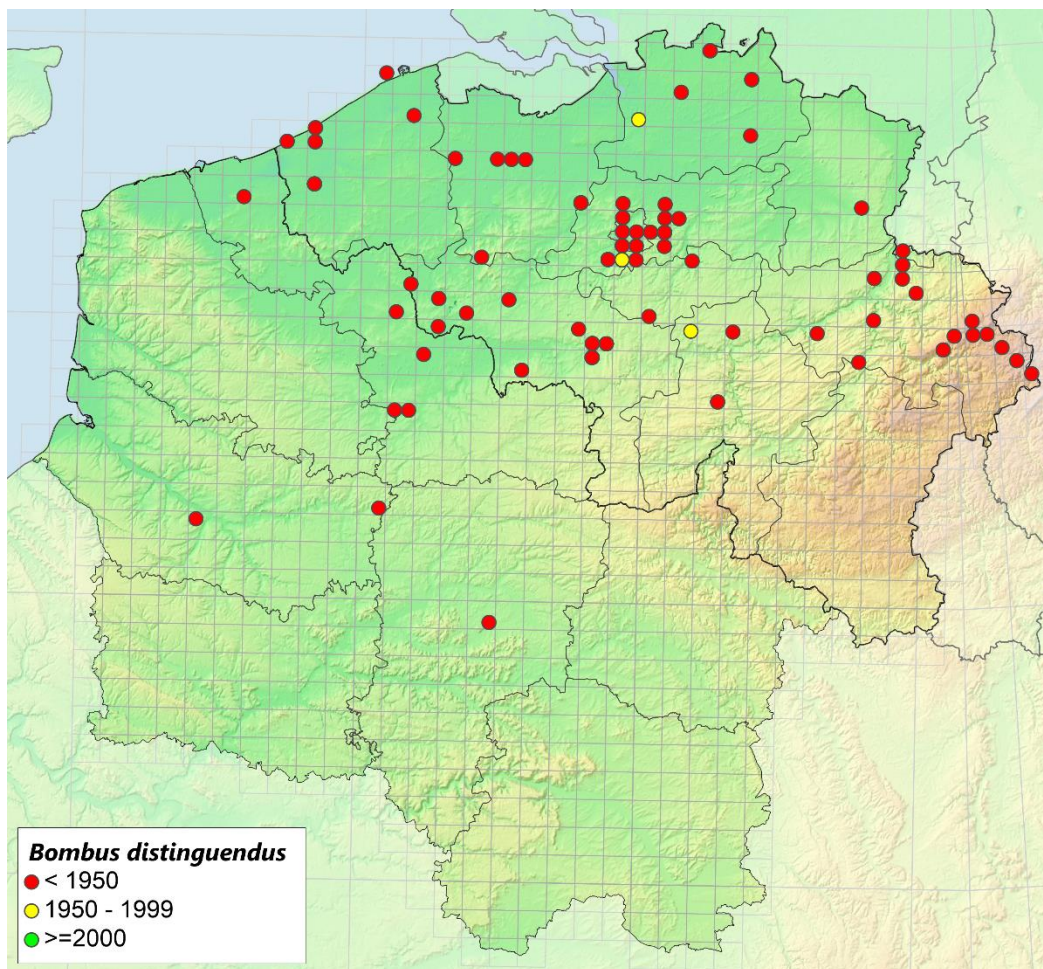
Brussel), in 1971 in de voorsteden van Antwerpen en in 1976 in de voorsteden van Gembloux werd waargenomen. Het is niet uitgesloten dat het algemeen populaire gebruik van de konijnenkweek die toen in het gebied algemeen was, samen met de daarmee verbonden teelt van inkarnaatklaver een rol heeft kunnen 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 graslanden, open plekken, in niet al te dichte bossen en in voorstedelijke gebieden.

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

Plantvoorkeur. We beschikken slechts over weinig informatie over de Plantvoorkeur 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 individuen gaan de drie laatste waarnemingen terug tot de jaren ‘50 en ‘70.



Figuur 32. Kaart met waarnemingen van de gele hommels - *Bombus distinguendus* (726 individuen). 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 veel landen verdwenen maar blijft talrijk in bepaalde streken in Centraal- of in Oost-Europa en momenteel is het risico op volledig uitsterven beperkt. 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**



Figuur 33. Vrouwkje tuinhommel. Foto: Johan Raes.

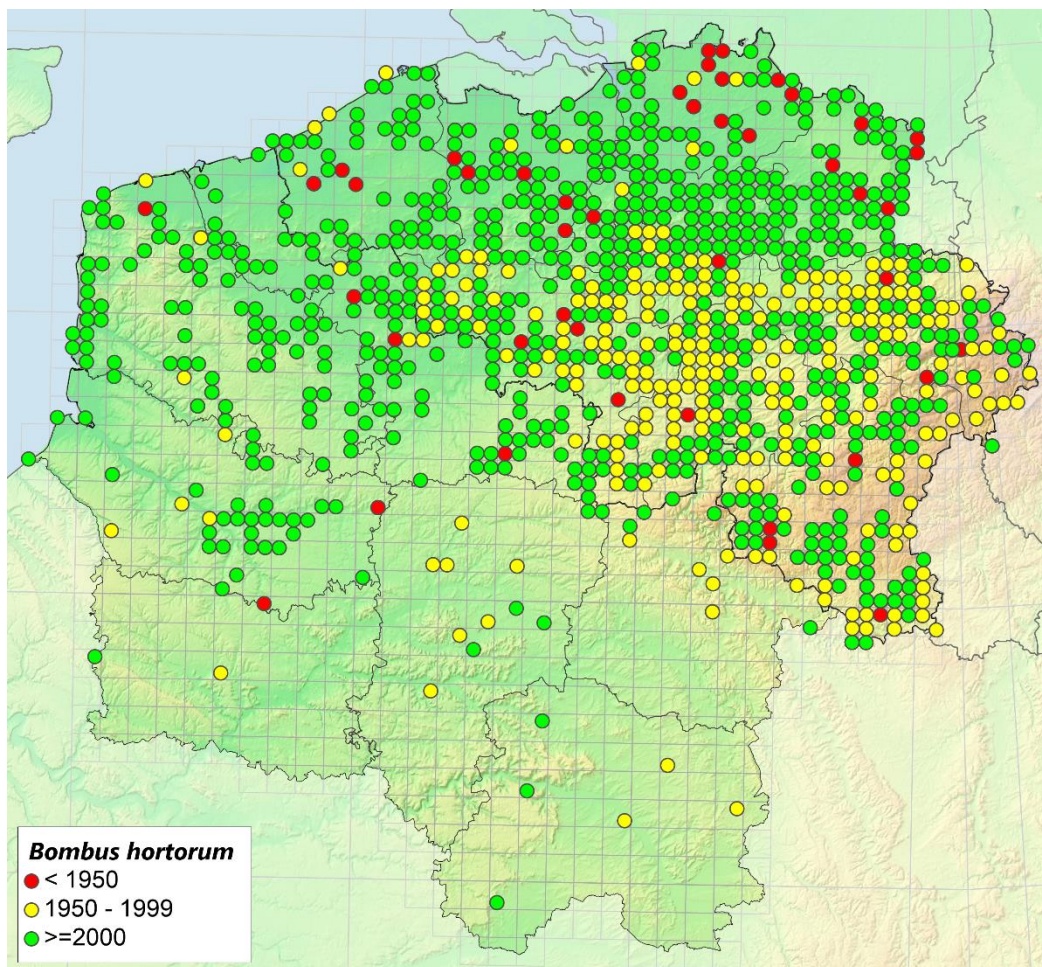
Beschrijving. Vanuit morfologisch standpunt wordt de tuinhommel gekenmerkt door een zeer lange tong en een erg langwerpige kop. Haar basiskleur is zwart met een gele band aan de kraag en achteraan op het borststuk. Tergiet 1 en het onderste deel van tergiet 2 zijn geel behaard en tergiet 4 en 5 (6 bij het mannetje) hebben een witte beharing. Deze hommelm heeft dezelfde kleuren als de grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*) maar wordt daarvan onderscheiden door vergelijking van morfologische criteria en door de ruigere beharing (zie Rasmont & Terzo, 2017). Verwarring komt vaak voor. Anderzijds bestaat er ook nog een donkere vorm (*nigricans* Schmiedeknecht) waarvan de beharing veel zwart heeft op plaatsen die normaal gezien geel zijn. Dat geeft deze kleurvorm een erg donkere indruk.

Verspreiding. De tuinhommel komt overal in het onderzoeksgebied voor en is één van talrijkste soorten. Toch kan deze abundantie van jaar tot jaar fluctueren en wordt deze soort in sommige jaren 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, op open plekken en aan bosranden.

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

Plantvoorkeur. 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 zijn te vinden op rode klaver, maar ook wilgenroosje (*Epilobium angusti-folium*), reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) en distels (Cardueae). Ondanks deze 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 lange tonglengte aangepast is.



Figuur 34. Kaart met waarnemingen van de tuinhommel - *Bombus hortorum* (11 183 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

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



Figuur 35. Vrouwte heidehommel van de vorm *humilis*. Foto: Sarah Vray.

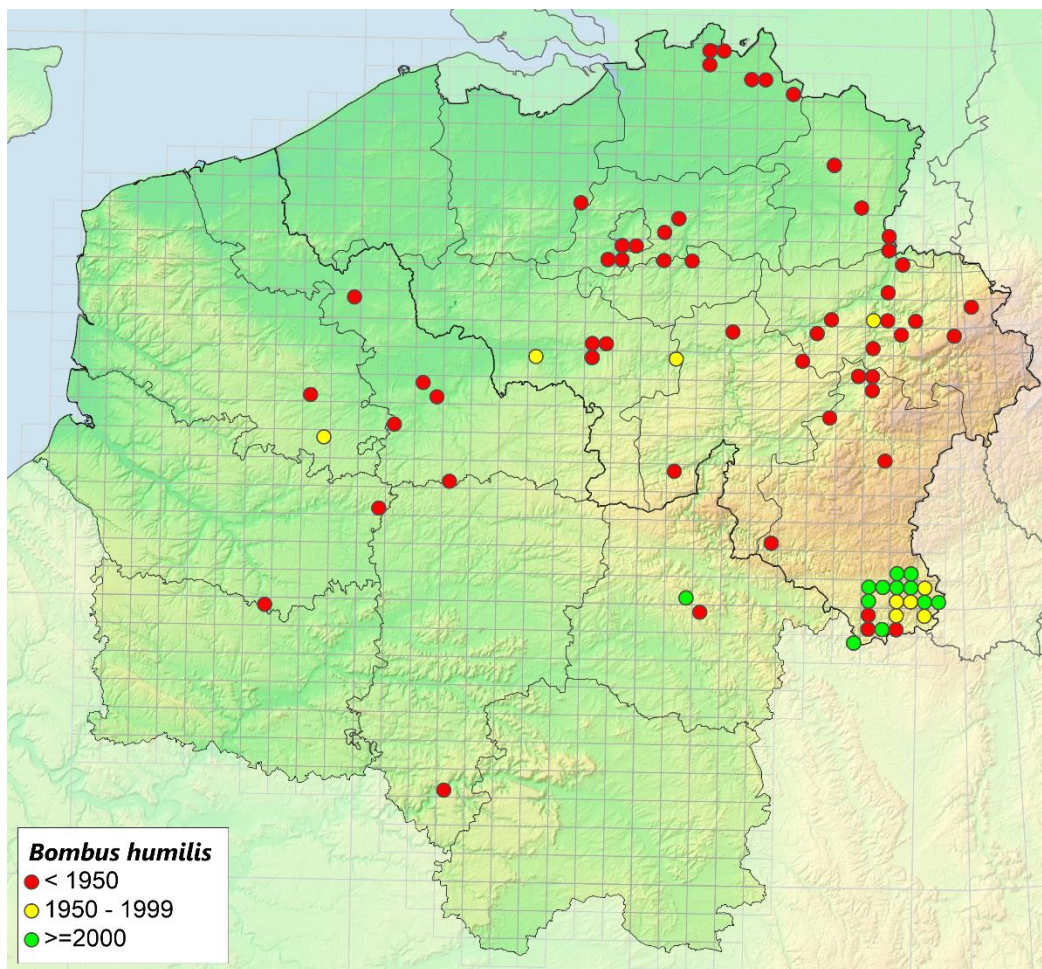
Beschrijving. Het kleurpatroon van de heidehommel is erg gevarieerd. De in ons onderzoeksgebied meest voorkomende vormen zijn: (1) de vorm *staudingerioides* (Reinig) met een bijna volledig bruine beharing met zwarte toefjes op tergiet 6 (7 bij het mannetje), gemengd met een bruine beharing en met minstens enkele zwarte haren vooraan op het borststuk; (2) de vorm *tristis* (Seidl) met een overwegend zwarte beharing en rode tergieten 4, 5 en 6 (7 bij het mannetje) met zwarte toefjes; (3) de vorm *humilis* (Panzer = vorm *notomelas*) met een bijna volledig grijsbruine beharing en 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 veel oranjebruine haren aan. Het gelijktijdig voorkomen van deze beharing en van zwarte toefjes 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 Iberische, Italiaanse en Balkanschiereiland tot omstreeks de 60ste breedtegraad. In het onderzoeksgebied was de soort erg verspreid in grote delen aanwezig, maar vermeed ze in aanzienlijke mate de kustregio. Haast in alle landen waar de soort in het begin van de 20^{ste} eeuw werd waargenomen, werd vastgesteld dat haar populaties sterk daalden. 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 Vogezes, 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.

Inquinisme. De soort staat erom bekend geparasiteerd te worden door de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*). Ze kan ook gemengde kolonies vormen met de zandhommel (*Bombus veteranus*) en de boshommel (*Bombus sylvarum*).



Figuur 36. Kaart met waarnemingen van de heidehommel - *Bombus humilis* (956 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Plantvoorkeur. We beschikken slechts over weinig gegevens betreffende de plantvoorkeur van deze soort in het onderzoeksgebied. Toch noteren we een bepaalde voorkeur voor rode klaver (*Trifolium pratense*) en slangenkruid (*Echium vulgare*). Op grotere schaal vermeldt Rasmont (1988) een duidelijke voorkeur voor lipbloemigen.

Statusbeoordeling. Met 956 specimens telt de heidehommel 0,48% van het totale aantal hommels uit het gebied. Vóór 1950 was dat nog 1,46% van het totale aantal individuen terwijl dat vanaf 2000 nog maar 0,07% was.

Dit geldt ook voor haar verspreidingsgebied. Onder bedreigingen tellen we ongepaste onkruidverdelgingspraktijken en de verdwijning van haar habitat. De heidehommel wordt volgens de Belgische rode lijst van bijen als bedreigd (CR) beschouwd en op Europese 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**



Figuur 37. Vrouwkje boomhommel.
Foto: Pierre Rasmont.

Beschrijving. De boomhommel heeft een erg typisch uiterlijk met een zwarte beharing als basis, terwijl de bovenkant van het borststuk bruin behaard is met enkele zwarte haren. De tergieten 4 en 5 (6 bij het mannetje) zijn wit behaard. Bij het mannetje is tergiet 1 meestal bruin behaard. Dit is zo voor de ondersoort *ericetorum* (Panzer), de enige ondersoort die in ons onderzoeksgebied voorkomt.

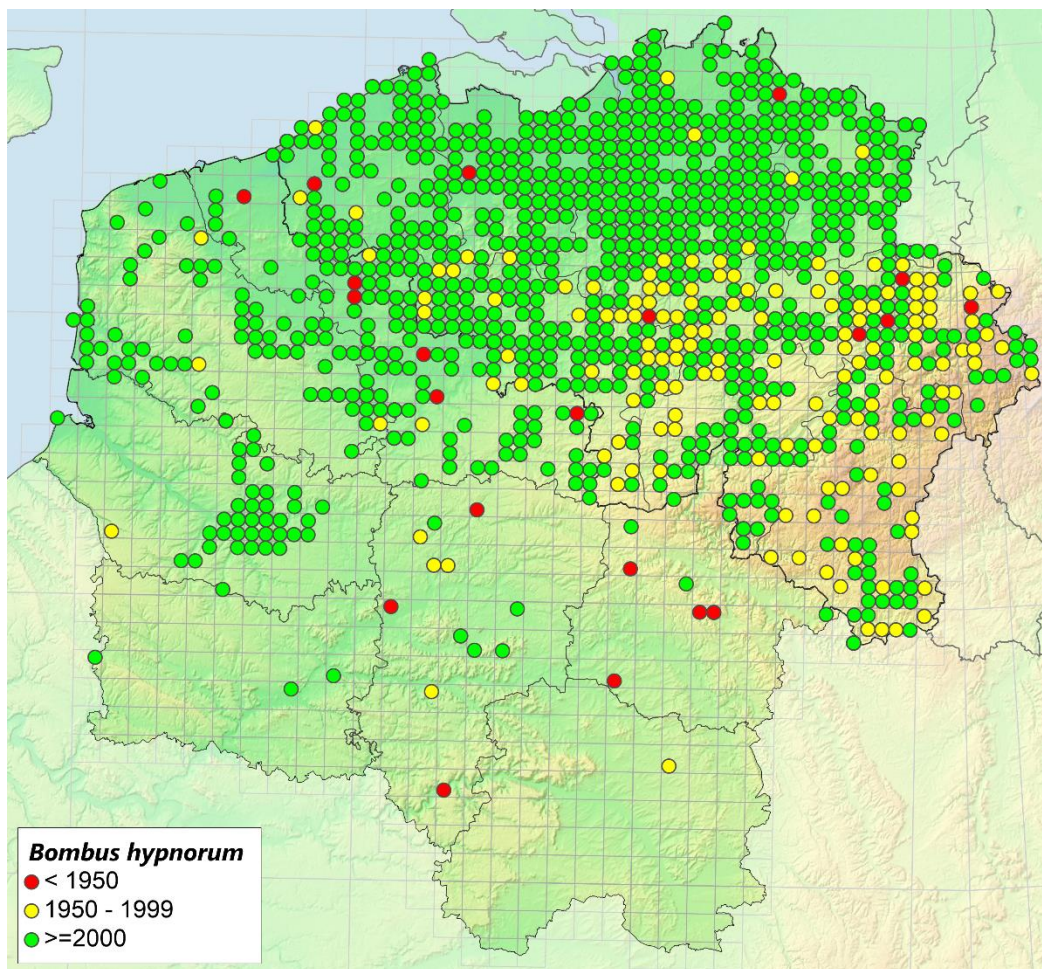
Verspreiding. De boomhommel komt overal in het onderzoeksgebied voor. Algemeen wordt ze aangetroffen van IJsland tot in Japan. In het zuiden begint haar verspreidingsgebied in het Balkangebergte en de Pyreneeën en loopt het tot aan de poolcirkel. Haar aanwezigheid langs de westkust van Frankrijk, op 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 gekoloniseerd. 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 verdere groei van voorstedelijke gebieden waarvoor deze hommel een voorkeur heeft. In het onderzoeksgebied is de boomhommel wijdverspreid.

Ecologie. Deze hommelse soort lijkt een sterke voorkeur te hebben voor bossen en voor verstedelijkte gebieden. De nestbouw van deze soort is bijzonder. Zij is namelijk één van de weinige soorten die haar nest maakt in boomholtes (holle bomen bijvoorbeeld). Ze kan echter ook een onderkomen zoeken in artificiële holtes, bijvoorbeeld in kruipkelders, zolders, ... Bovendien maakt ze gebruik van vogelnestkastjes.

Inquilinisme. De soort wordt meestal enkel geparasiteerd door de boomkoekoekshommel (*Bombus norvegicus*).

Plantvoorkeur. De boomhommel heeft geen specifieke Plantvoorkeur. 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



Figuur 38. Kaart met waarnemingen van de boomhommel - *Bombus hypnorum* (10 228 individuen). 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 individuen maakt deze soort 5,18 % van alle individuen van hommels in het onderzoeksgebied uit. Terwijl ze vóór 1950 goed was voor slechts 1,96 % van het totale aantal individuen, 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 Europese 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**



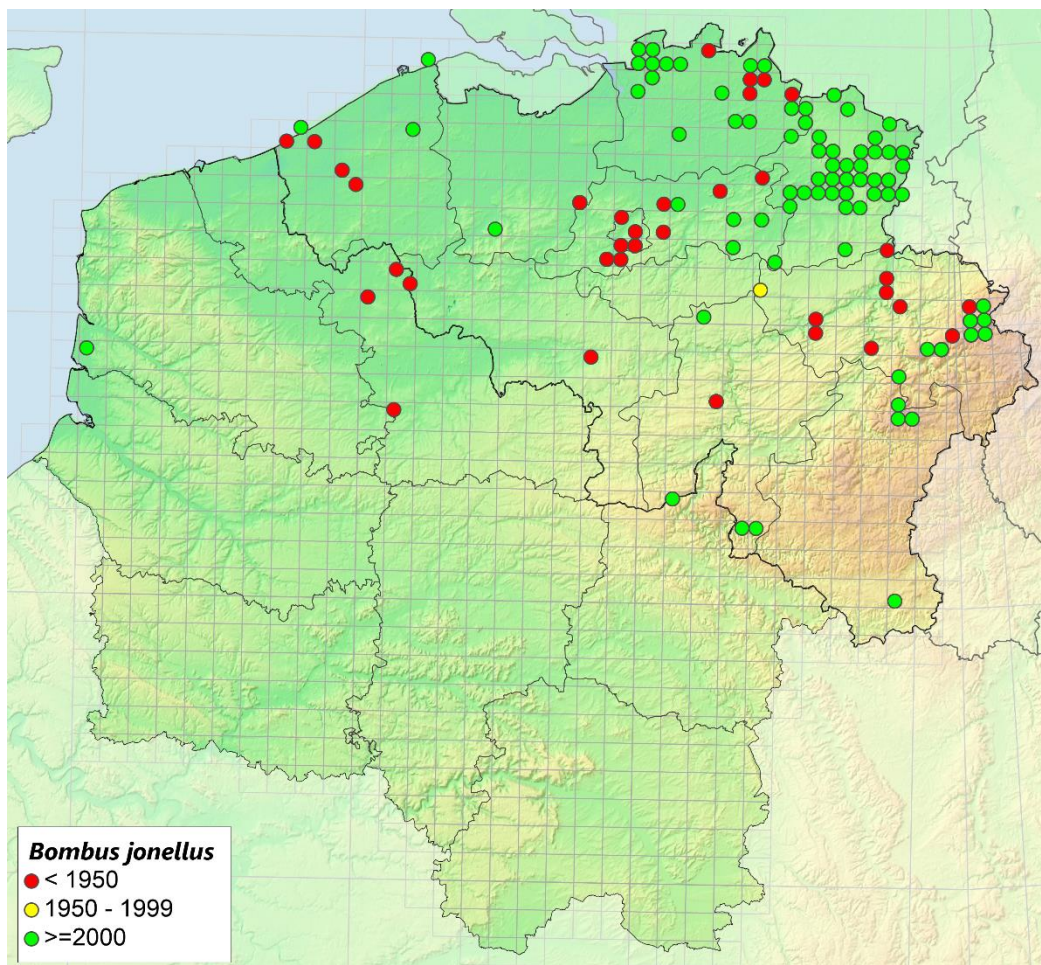
Figuur 39. Mannetje veenhommel. Foto: Fanny Schoeters.

Beschrijving. De veenhommel lijkt door zijn kleurenpatroon erg op de tuinhommel (*Bombus hortorum*). Terwijl de tuinhommel echter een erg lange tong en een langwerpige kop heeft, heeft de veenhommel een middellange 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. Deze soort kent een circumborale verspreiding. We treffen ze aan van IJsland tot in Siberië en Alaska en het oosten van Canada. In het onderzoeksgebied komt ze zo goed als overal voor maar is ze 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 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 uit de heidefamilie samen aanwezig zijn (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Erica tetralix*...). Dit omvat zowel randgebieden van kalkrijke alsook kalkhoudende veengebieden. Langs de kusten van Pas-de-Calais (Rey, 2019) en in Vlaanderen kan de veenhommel ook aangetroffen worden in kalkhoudende veengebieden en moerassen waar geen heide voorkomt. Deze habitats stemmen meer overeen met die van 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). 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.

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



Figuur 40. Kaart met waarnemingen van de veenhommel - *Bombus jonellus* (1 096 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Plantvoorkeur. De planten 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 vonden we 1 096 individuen, ofwel 0,55 % van het totale aantal individuen hommels. Zoals erg duidelijk blijkt, vormde deze soort vóór 1950 0,5% van het totale aantal individuen en kende ze daarna een uitgesproken achteruitgang tussen 1950 en 2000 toen ze nog maar 0,09% van de onderzochte individuen omvatte. Deze

tendens lijkt zich hersteld te hebben want de veenhommel is vanaf 2000 goed voor 0,74% van het totale aantal waarnemingen in het gebied. De sterke schommelingen in het aantal van deze soort zorgden ervoor dat 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") door de grote gevoeligheid van de soort voor plotse temperatuurswijzigingen (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**



Figuur 41. 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 omwille van 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 wat zeldzamer zijn. 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 tot in Rusland, zonder de Oeral

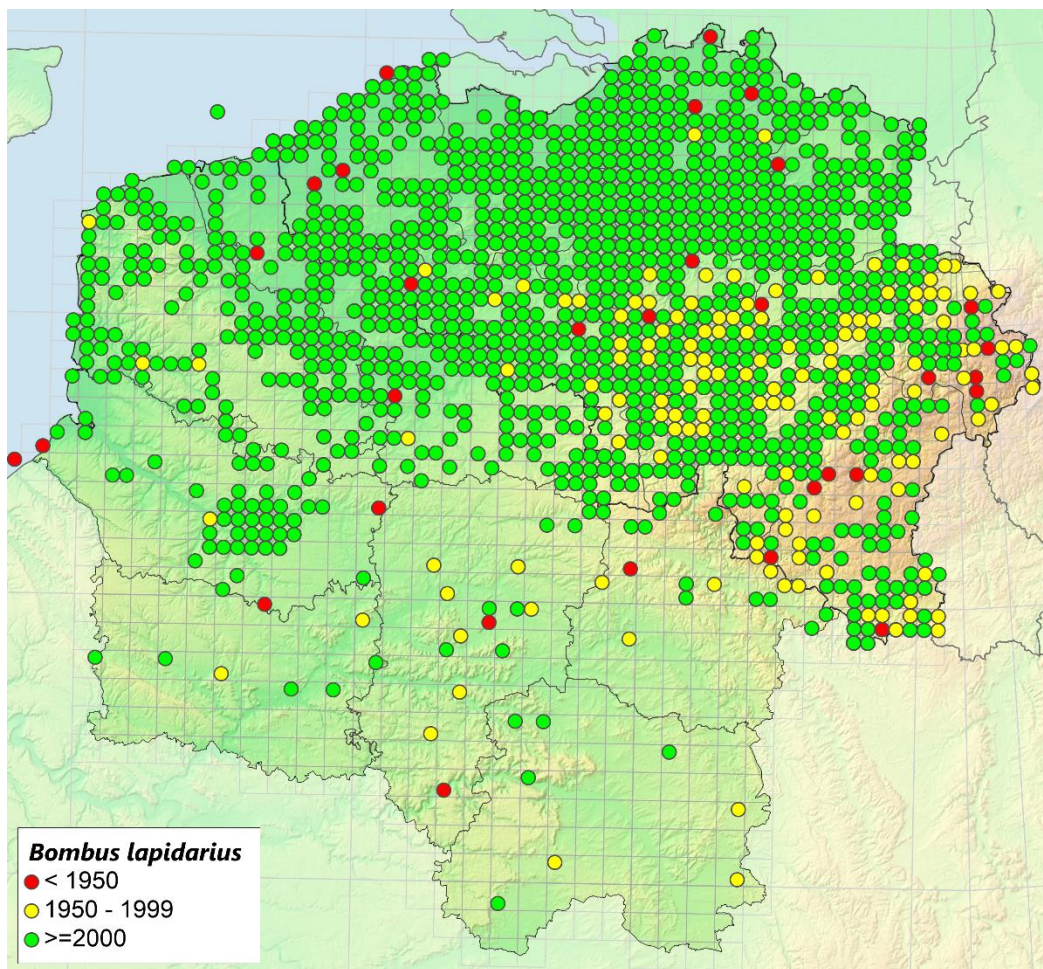
te bereiken, en van het Marokkaanse Atlasgebergte tot aan de poolcirkel ten noorden van Fennoscandiavië. In het onderzoeksgebied is deze soort wijd verspreid maar haar abundantie kan van jaar tot jaar sterk verschillen.

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

Inquilinisme. De rode koekoekshommel (*Bombus rupestris*) is de specifieke parasiet van de steenhommel.

Plantvoorkeur. Wat haar plantvoorkeur betreft is deze soort bijzonder veelzijdig. Toch hebben koninginnen een voorkeur voor koolzaad (*Brassica napus*), centaurie (*Centaurea* spp.), rolklaver (*Lotus* spp.), distels (Cardueae) en paardenbloem (*Taraxacum* spp.). Werksters verkiezen centaurie, distels, rolklaver en klaver (*Trifolium* spp.). De geliefkoosde bloemen van de mannetjeshommels zijn vooral centaurie en andere distelachtigen.

Statusbeoordeling. Met 38 092 waargenomen individuen is de steenhommel de tweede meest voorkomende hommel in het onderzoeksgebied, goed voor 19,38% van het totale aantal individuen. 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



Figuur 42. Kaart met waarnemingen van de steenhommel - *Bombus lapidarius* (38 092 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

wellicht onder andere te maken flexibeliteit op vlak van voedselplanten 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 Europese 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").



Figuur 43. 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**



Figuur 44. Mannetje veldhommel.

Foto: Patrick Geerts.

Beschrijving. Het kleurpatroon van de veldhommel is het typische patroon van het subgenus *Bombus sensu stricto*, d.w.z. vooral zwart met wit op tergieten 5 en 6 (7 bij het mannetje), met een gele band op tergiet 2 en een gele kraag. Bij de mannetjes is het kleurenpatroon veel meer variabel. Mannetjes hebben 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 uiterlijk zorgt (bijzonder kenmerkend). 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 zijn echter onmogelijk te onderscheiden van die van de aardhommel (*B. terrestris*), de wilgenhommel (*B. cryptarum*) en de grote veldhommel (*B. magnus*). Onderzoek van de morfologische

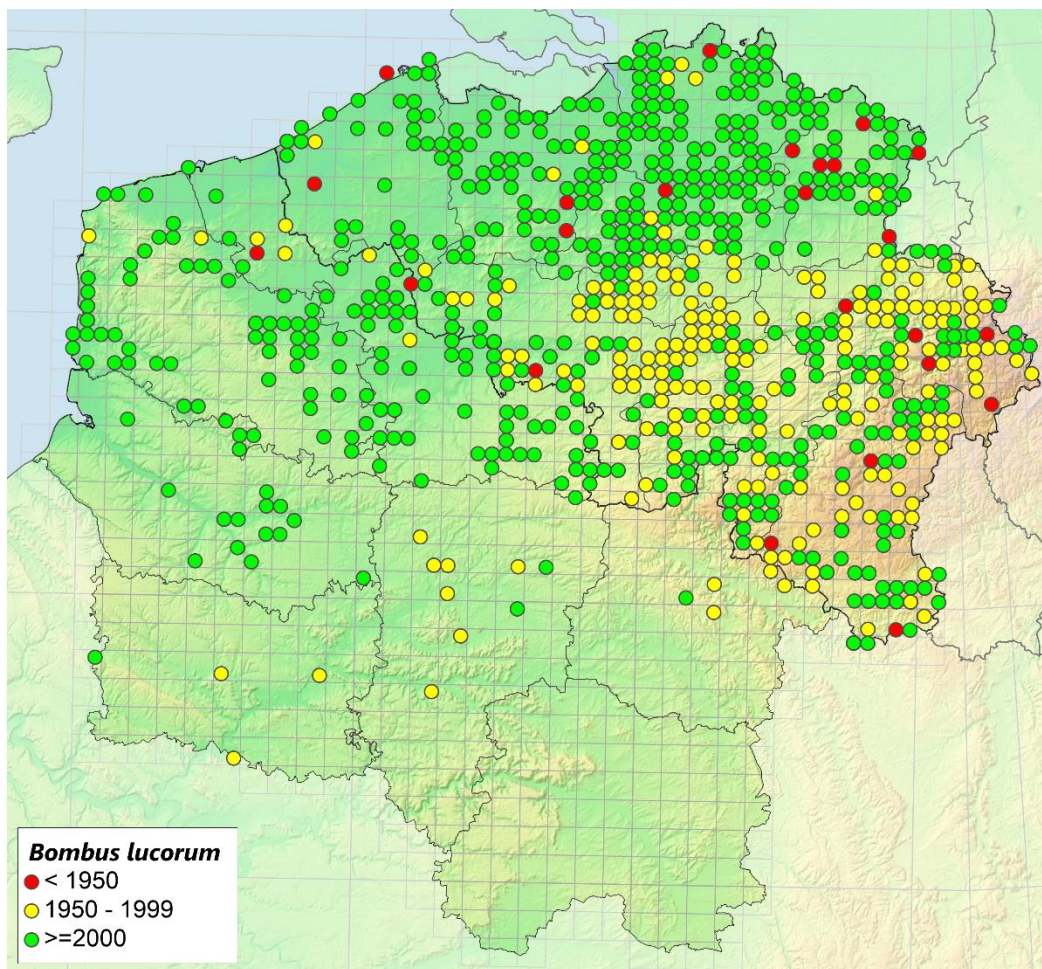
eigenschappen (zie de sleutel van Rasmont et Terzo, 2017) is dan nodig en voor de identificatie van werksters is veel ervaring vereist. Zelfs dan is het risico op vergissingen niet uit te sluiten.

Verspreiding. De veldhommel is algemeen verspreid vanaf IJsland tot Oost-Siberië. Ze komt voor van het noorden van Iran en 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 bosranden.

Inquilinisme. De veldhommel wordt vaak geparasiteerd door de tweekleurige koekoekshommel (*B. bohemicus*). 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.

Plantvoorkeur. 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 gevarieerde bloemkeuze en zijn dus opportunistisch.



Figuur 45. Kaart met waarnemingen van de veldhommel - *Bombus lucorum* (6 395 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Statusbeoordeling. In het onderzoeksgebied tellen we 6 395 geobserveerde individuen, ofwel 3,24% van het totale aantal hommels. Toch stemde dit vóór 1950 maar overeen met 1% van het totale aantal individuen (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 individuen. 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 landen in grote aantallen aanwezig, en is ze vanaf 2000 in achteruitgang 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**



Figuur 46. Vrouwtje grote veldhommel.
Foto: Pierre Rasmont.

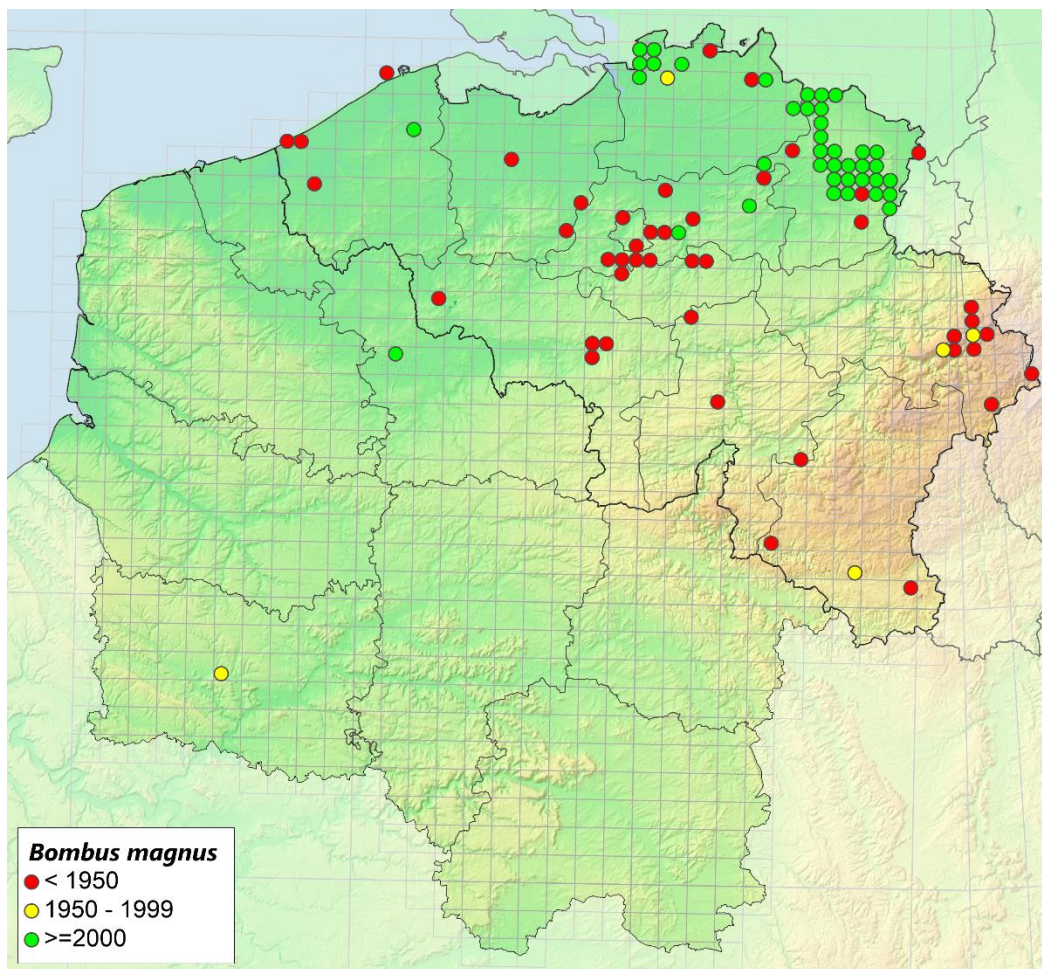
Beschrijving. Ook de grote veldhommel heeft het typische patroon van het subgenus *Bombus sensu stricto*, d.w.z. vooral zwart met wit op tergieten 5 en 6 (7 bij het mannetje), met een gele band op tergiet 2 en een gele kraag. Bij deze soort zijn de koninginnen echter gemakkelijker te herkennen omdat ze een bijzonder brede kraag 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 (vergelijken met andere individuen). De mannetjes lijken erg op die van de veldhommel, maar ze hebben minder gele beharing op de kop. In geval van twijfel moeten de morfologische criteria (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) onderzocht worden. De werksters kunnen, net zoals die van de subgenus *Bombus sensu stricto*, meestal niet gedetermineerd worden en alleen de meest typische werksters kunnen onderscheiden worden.

Verspreiding. De grote veldhommel is algemeen verspreid van het Iberische schiereiland tot aan de poolcirkel en van de Britse eilanden (Ierland) tot voorbij de lengtegraad van Moskou in Rusland. Ze komt niet voor op het Italiaanse en het Balkanschiereiland en ook niet in de Kaukasus en leeft niet voorbij 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.

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



Figuur 47. Kaart met waarnemingen van de grote veldhommel - *Bombus magnus* (1 092 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

We stellen vast dat de grote veldhommel zich goed heeft aangepast aan de pontische rododendron die vaak in Antwerpse tuinen voorkomt.

Statusbeoordeling. In het onderzoeksgebied werden in totaal 1 092 individuen van de grote veldhommel waargenomen. Dat is 0,55% van het totale aantal hommelindividuen. 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 individuen 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 oosten van Vlaanderen 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**



Figuur 48. Vrouwje moshommel. Foto: Pierre Rasmont (Nederland, Zeeland).

Beschrijving. De moshommel wordt gekenmerkt door een rossig-goudkleurige beharing die redelijk gelijk van lengte is op het volledige lichaam, met uitzondering van tergiet 5 (6 bij het mannetje) waarop roodoranje haren staan. Dit uiterlijk doet sterk denken 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, welke ontbreken bij de moshommel. Bij niet zo duidelijke of beschadigde individuen is 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 tot in Mongolië en van de Mediterrane eilanden tot aan de noordpoolcirkel ten noorden van Fennoscandinavië en Rusland. Deze

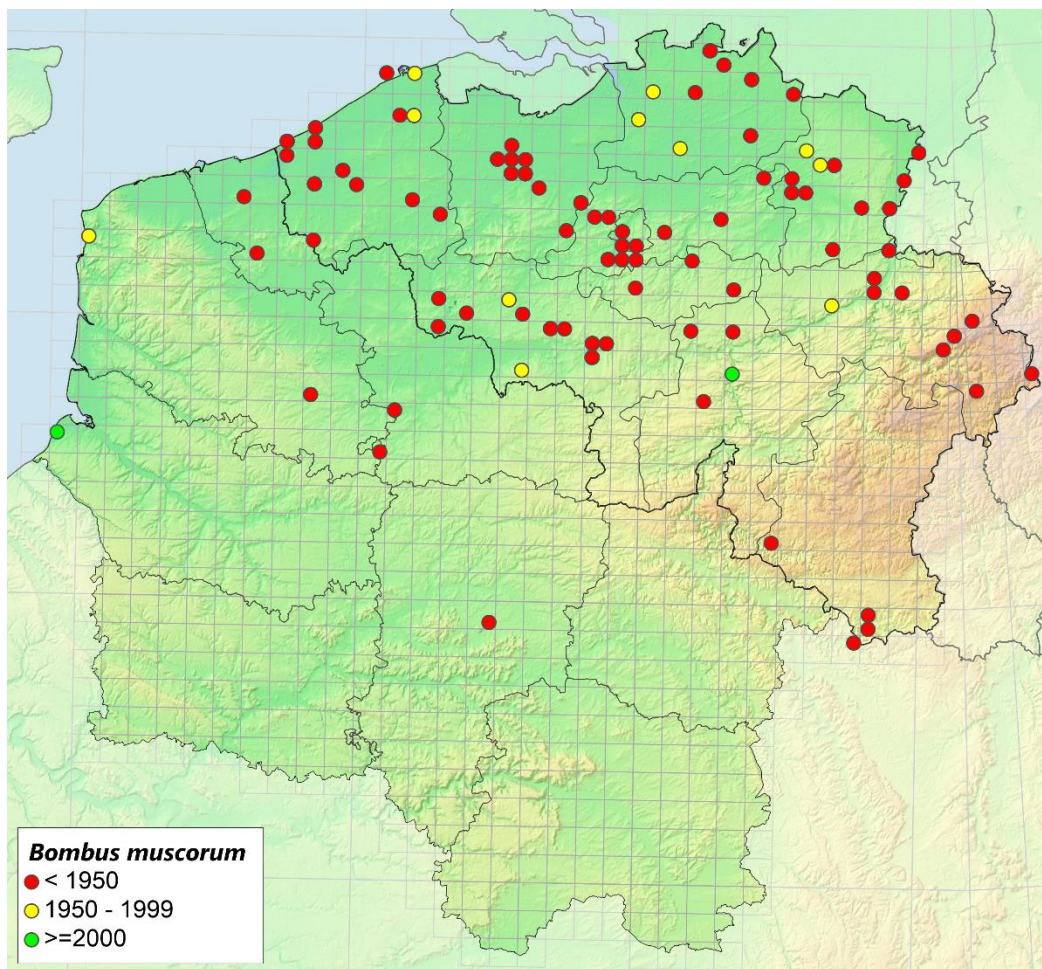
hommel kwam vroeger zo goed als overal in het onderzoeksgebied voor, ook al was dat altijd in lage dichtheden. Momenteel wordt ze nog maar op twee plaatsen aangetroffen, in de Somme in Cayeux-sur-Mer en in de provincie Namen, langs de Maas, in de buurt van Dinant.

Ecologie. Wat haar habitat betreft lijkt de soort met het oog op haar (historisch) algemene verspreiding geen bijzondere voorkeur te hebben, hoewel ze algemener 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 estuaria zoals dat van de Somme.

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

Plantvoorkeur. De plantvoorkeur van deze soort is vrij 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 individuen 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



Figuur 49. Kaart met waarnemingen van de moshommel - *Bombus muscorum* (1 513 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

2000 nog maar 0,04% was en vanaf 2000 amper 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 zal uitsterven zijn. Als voornaamste bedreigingen kunnen we het dichtbouwen van open milieus aanhalen. De soort prefereert immers weilanden nabij estuaria, droge duingraslanden in duingebieden of in het binnenland. Daarnaast is ook de distelbestrijding te noemen. 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**



Figuur 50. Mannetje boomkoekoekshommel.
Foto: Pierre Rasmont (West-Siberië).

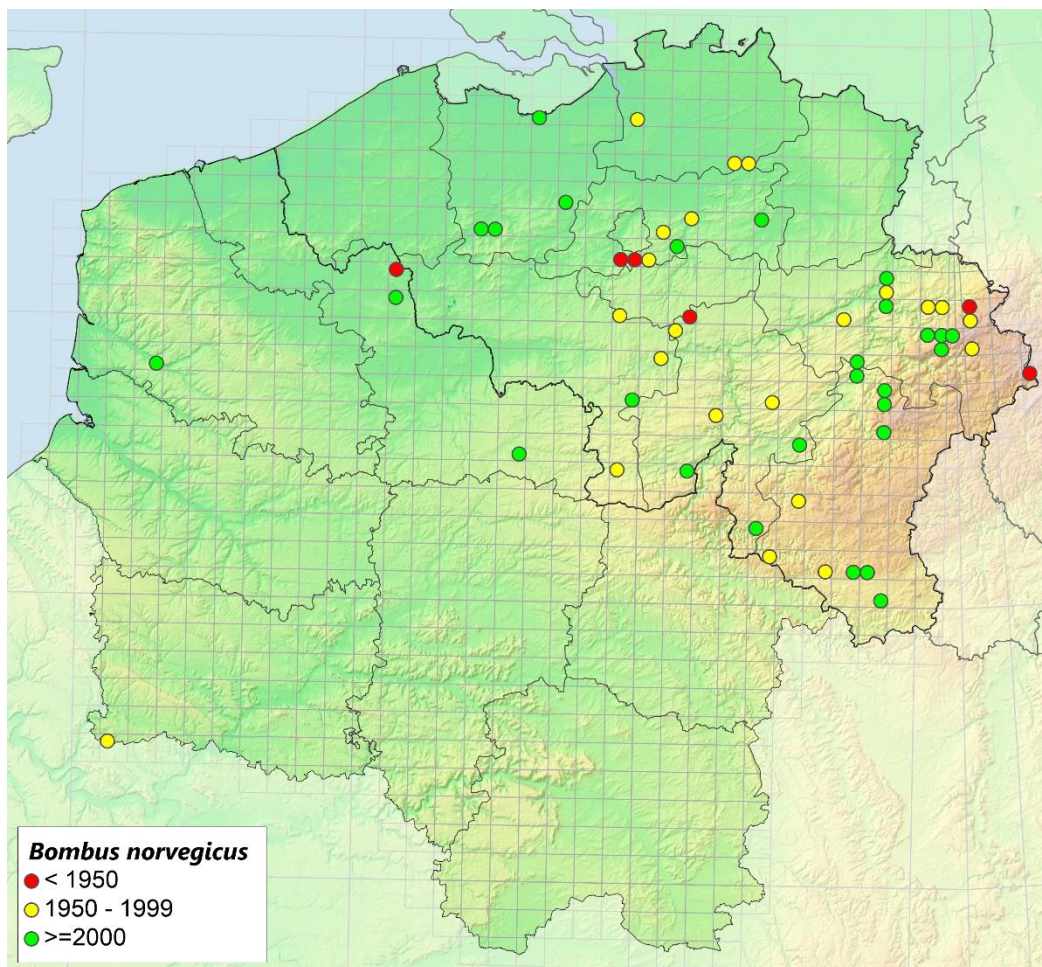
Beschrijving. De boomkoekoekshommel heeft een beharing die lijkt op die van de andere koekoekshommels, m.a.w. een zwarte beharing met een brede gele kraag en een eerste tergiet waar in meer of mindere mate gele haren te vinden zijn. Tergieten 3-4 hebben witte beharing en op tergieten 5-6 is de beharing doorspekt met roodoranje haren. De mannetjes zien er identiek uit maar 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 kleuring 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 beide 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 tot in Japan en van de Pyreneeën tot voorbij de poolcirkel. 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. Ze ontbreekt in de kustgebieden.

Ecologie. De ecologie van deze soort is duidelijk gebonden aan 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 door de mens beïnvloede omgevingen als haar gastheer. Mannetjes worden 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.

Inquilinisme. Deze soort parasiteert op de boomhommel (*B. hypnorum*).

Plantvoorkeur. De enkele malen dat bloembezoek door vrouwtjes werd vastgesteld, 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*), drie soorten centaurie (*Centaurea* spp.), vederdistel (*Cirsium* spp.), beemdkrone (*Knautia* spp.) en paardenbloemen (*Taraxacum*).



Figuur 51. Kaart met waarnemingen van de Boomkoekoekshommel - *Bombus norvegicus* (78 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Statusbeoordeling. Het totale aantal waargenomen individuen is laag: slechts 78 individuen van alle waarnemingen. Toch kunnen we opmerken dat er van vóór 1950 maar 7 individuen bekend zijn en dat het merendeel 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 distelachtigen 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**



Figuur 52. Vrouwje akkerhommel van de vorm *floralis*. Foto: Johan Raes.

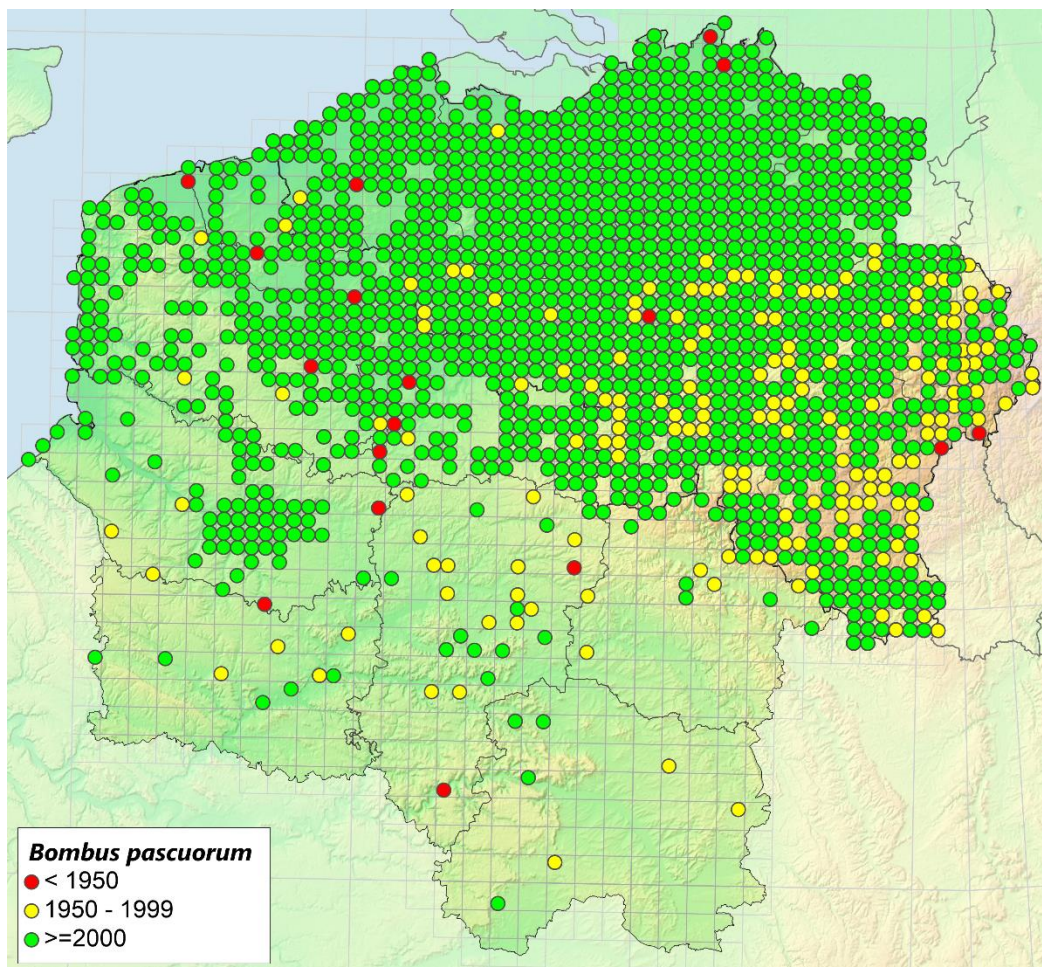
Beschrijving. De akkerhommel is een soort waarvan de beharing in het hele verspreidingsgebied erg variabel is. De in het onderzoeksgebied meest voorkomende vorm (de ondersoort *floralis*) heeft een beharing in een bruine basiskleur, een gezicht met een oranje en grijs gemengde beharing en een borststuk 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 oranje 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 *moorselensis* waarbij alle grijze of gele vlakken vervangen zijn door zwart. En bij de ondersoort *freugesnerii* 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 *moorselensis* veeleer in het noorden (Vlaanderen) en de ondersoort *freugesnerii* in het zuidwesten van het onderzoeksgebied (Franse kust-regio).

Verspreiding. De akkerhommel heeft een erg groot verspreidingsgebied. Ze wordt immers aangetroffen van IJsland tot in oostelijk Siberië. Ze komt ook voor van het Iberische, Italiaanse en Balkanschiereiland tot voorbij de poolcirkel. In het onderzoeksgebied komt ze overal voor en is ze bovendien de talrijkste soort. In landen waar hommels achteruit gaan is ze vaak de enige hommelsoort 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 hommelsoorten 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 aantallen 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.



Figuur 53. Kaart met waarnemingen van de akkerhommel - *Bombus pascuorum* (67 269 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Plantvoorkeur. 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 individuen van deze soort, wat overeenkomt met 34,04 % van het hommelsbestand 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 deze wel lager zijn dan voor andere soorten in het onderzoeksgebied.

Bombus pomorum

Bombus (Thoracobombus) pomorum (Panzer, 1805)

FR: Le bourdon fruitier; NL: Limburgse hommel; DE: Obsthumme

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



Figuur 54. Vrouwtje Limburgse hommel.
Foto: David Genoud (Lozère).

Beschrijving. De Limburgse hommel heeft een kleurenpatroon die bij hommels 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 zwarte haren 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 de soort doen ze op andere hommelsorten met eenzelfde kleurpatroon lijken, vooral dan op de grashommel (*Bombus ruderarius*). Dat geldt vooral voor de mannetjes waarvan het genitaalapparaat (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017) onderzocht dient te worden.

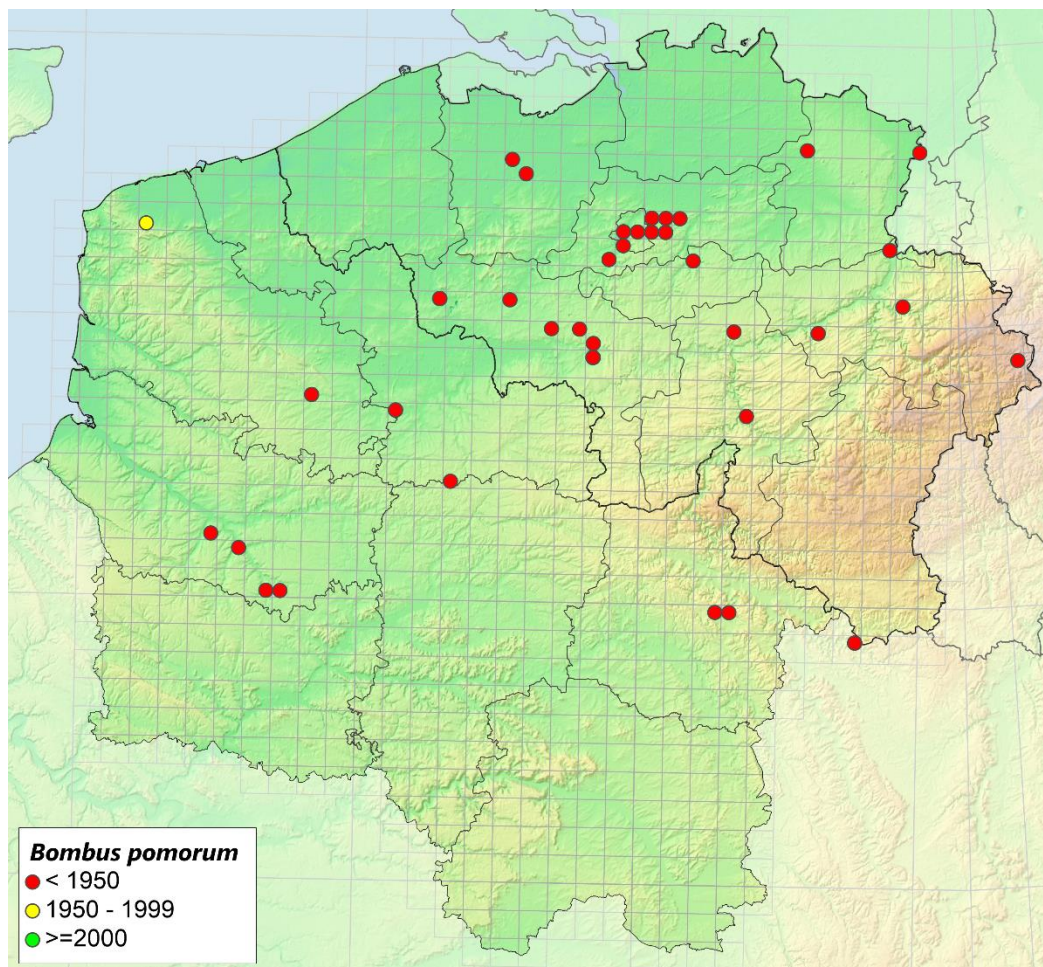
Verspreiding. Het verspreidingsgebied van de Limburgse hommel ligt helemaal binnen Europa. Het strekt zich uit vanaf Normandië tot in de Oeral en vanaf de Balkan tot het zuiden van Zweden. In de vorm van ondersoorten komt ze ook voor in het oosten van Turkije en in de Kaukasus. Op te merken valt nog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

Limburgse hommel 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 huisvestten de plaatsen waar ze voorkwam ook de bolloog (*B. confusus*), de grote tuinhommel (*B. ruderatus*) en de donkere tuinhommel (*B. subterraneus*). We mogen dus aannemen, dat haar favoriete landschap, net zoals dat van deze soorten, min of meer droge graslanden 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 overwinteringsplaats komen en de dan beschikbare voedselbronnen aanspreken zoals wilgen en fruitbomen. Dat verwijst wellicht ook naar haar Latijnse naam die letterlijk “appelboomhommel” betekent.

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

Plantvoorkeur. Er zijn maar weinig waarnemingen van voedselzoekende Limburgse hommels in het onderzoeksgebied, maar in de aangrenzende landen werden de vrouwtjes van deze hommelsort 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*).



Figuur 55. Kaart met waarnemingen van de Limburgse hommelmel - *Bombus pomorum* (244 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Statusbeoordeling. In het onderzoeksgebied werden in totaal 244 individuen waargenomen. Deze individuen (met uitzondering van één) dateren echter allemaal van vóór 1950. Daarna werd er nog één exemplaar waargenomen in 1951 en na die tijd is de soort in ons gebied uitgestorven. Ondanks de achteruitgang van haar favoriete habitats en waardplanten is het volledig verdwijnen van deze soort toch 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*), zal de distelbestrijding in de gebieden waar ze wel nog voorkomt wellicht een ongunstig effect hebben. De soort wordt in België (Drossart *et al.*, 2019) als regionaal uitgestorven (RE) en op Europese schaal (Nieto *et al.*, 2014) als kwetsbaar (VU) beschouwd. Bovendien wordt ze volgens Rasmont *et al.* (2015) aan een uitzonderlijk 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**



Figuur 56. Mannetje weidehommel.
Foto: Mireille Henry.

Beschrijving. De weidehommel heeft een eerder variabel kleurenpatroon dat 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 individuen 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. Ze kan gemakkelijk verward worden, vooral bij de meer donkergekleurde kleine werksters, met de steenhommel (*Bombus lapidarius*). De vrouwtjes (koninginnen en werksters) kunnen ook lijken op de vrouwtjes van de late hommel (*Bombus soroensis*) of van de grashommel (*Bombus rudericus*). Om deze soort te identificeren moet men dus bijzonder goed opletten en in geval van twijfel zijn toevlucht nemen tot de morfologische

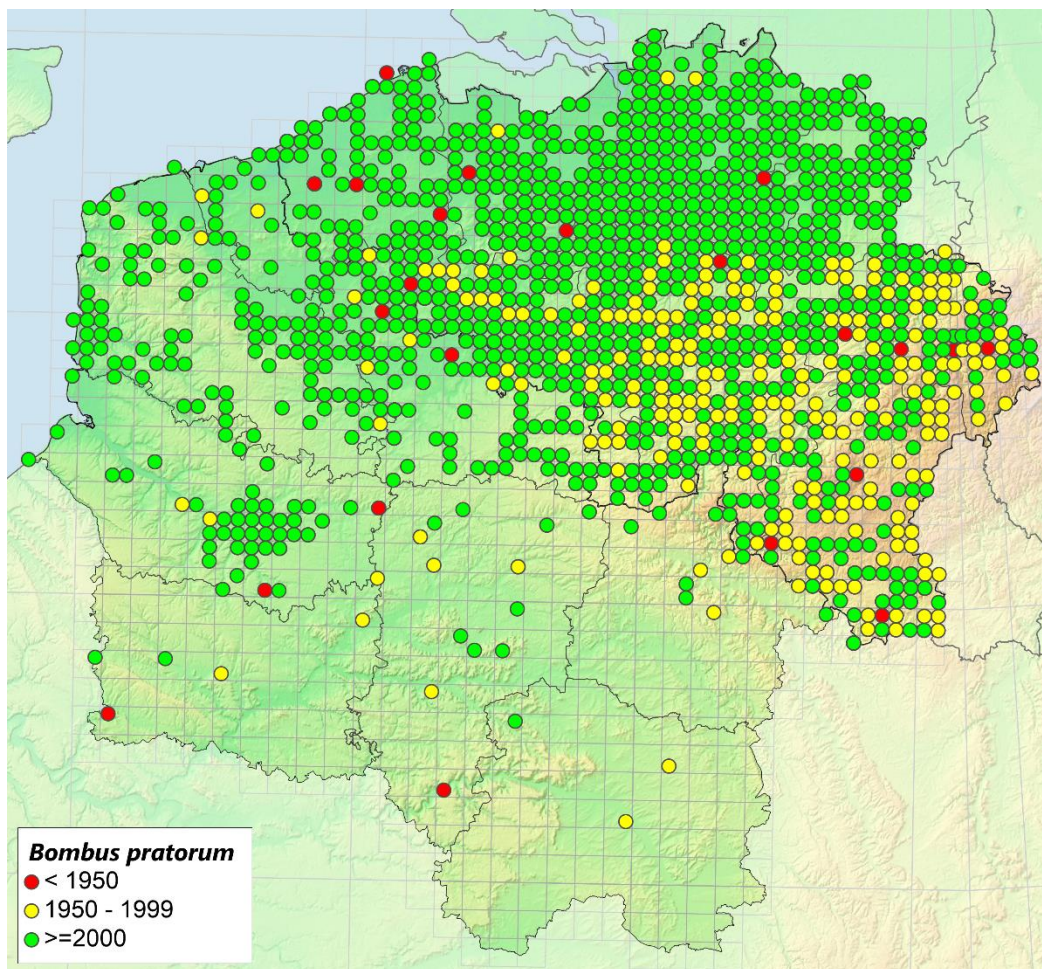
kenmerken (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017). De mannetjes zijn gemakkelijk te herkennen aan de uitgebreide gele beharing en vooral aan de hand van het typische genitaalapparaat.

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

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

Inquilinisme. Ze wordt vaak geparasiteerd door de vierkleurige koekoekshommel (*Bombus sylvestris*).

Plantvoorkeur. Deze soort heeft een zeer brede plantvoorkeur, maar koninginnen en werksters verzamelen erg graag nectar 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



Figuur 57. Kaart met waarnemingen van de weidehommel - *Bombus pratorum* (19 591 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

uitstekend geschikt als bestuiver voor kleinfruit.

Statusbeoordeling. We tellen in totaal 19 591 individuen van de weidehommel, wat met 9,91% van het algemene totaal overeenkomt. De frequentie van 6,21% van vóór 1950 is tussen 1950 en 2000 sterk toegenomen (18,02%) en vanaf 2000 weer verminderd. Over het 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

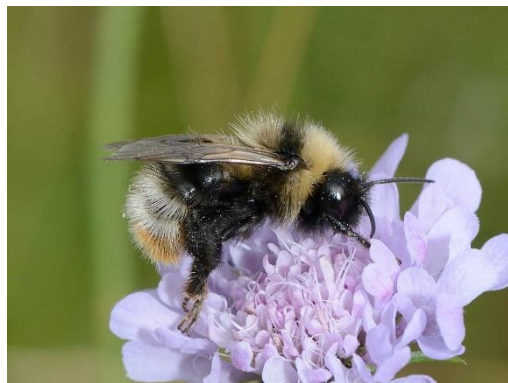
toestand van deze soort kan samenhangen met het gegeven dat ze geen vlinderbloemigen of distels bezoekt om nectar te verzamelen. Deze soort lijkt in het onderzoeksgebied niet bedreigd te zijn en wordt op Belgische schaal (Drossart et al., 2019) alsook op Europese schaal als niet bedreigd (LC) beschouwd. 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 (Lepeletier, 1832)

FR: Le psithyre quadricolore; DE: Vierfarbige Kuckuckshummel

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



Figuur 58. Mannetje van *Bombus quadricolor* met de vierkleurige beharing.

Foto: David Genoud (Pyrénées-Atlantiques).

Beschrijving. Zoals haar naam al aangeeft, heeft *Bombus quadricolor* een beharing met drie 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 hommel uit het onderzoeksgebied heeft een dergelijke vierkleurige beharing.

Verspreiding. Het verspreidingsgebied van de *Bombus quadricolor* strekt zich uit van de Pyreneeën tot 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. Opvallend is dat ze helemaal ontbreekt op het Iberische, Italiaanse en op het Balkanschiereiland. De verspreiding in het

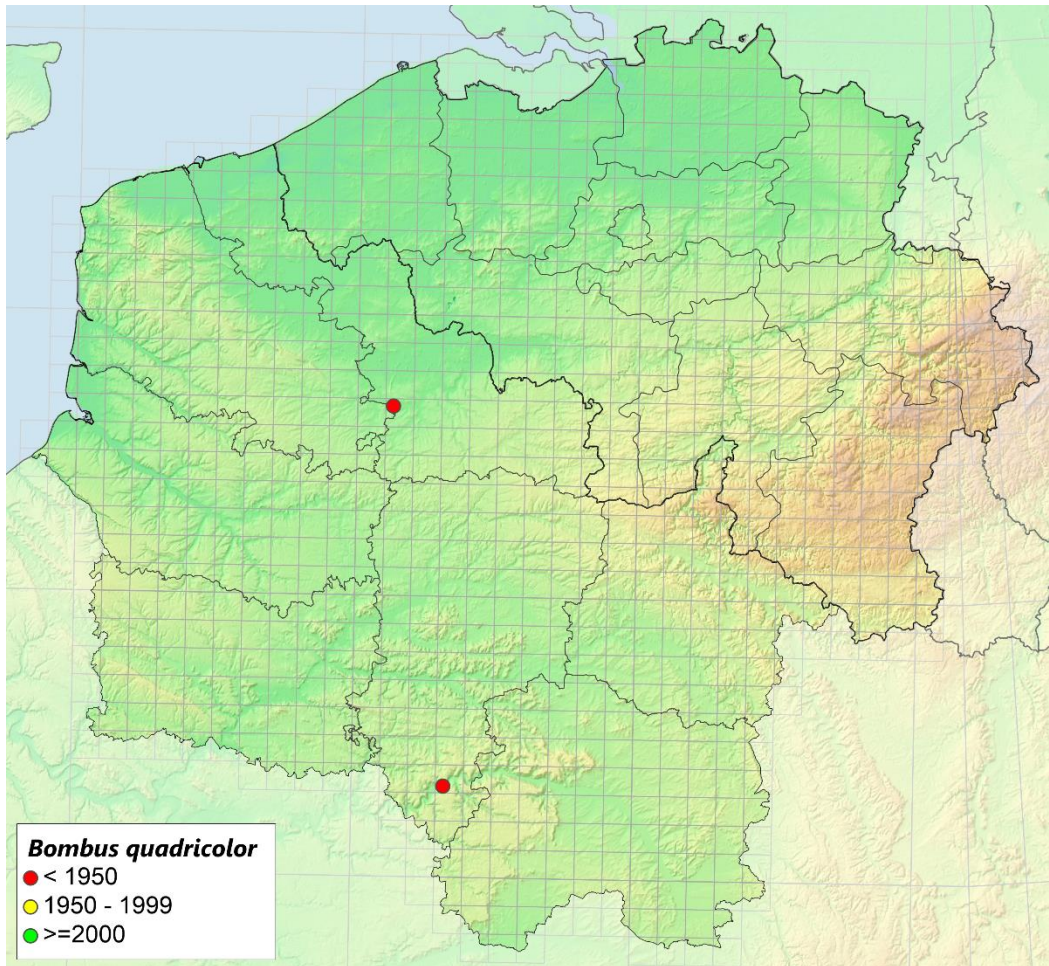
onderzoeksgebied is slecht gekend. Ze werd in het onderzoeksgebied immers amper twee keer waargenomen op Frans grondgebied (in Chierry in de Aisne in 1896 en in Féchain in de Nord in 1931). In België werd ze nog nooit waargenomen.

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 hommelsoort van de late hommel (*Bombus soroeensis*). Nochtans is ze duidelijk minder verspreid dan haar gastheer en is ze tevens minder talrijk.

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

Statusbeoordeling. In het onderzoeksgebied werden slechts twee waarnemingen gedaan in Frankrijk waarbij twee individuen (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.*,



Figuur 59. Kaart met waarnemingen van *Bombus quadricolor* (2 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

2014) en wordt ze door Rasmont *et al.* (2015) aanzien als een soort die aan een hoog klimatologisch risico

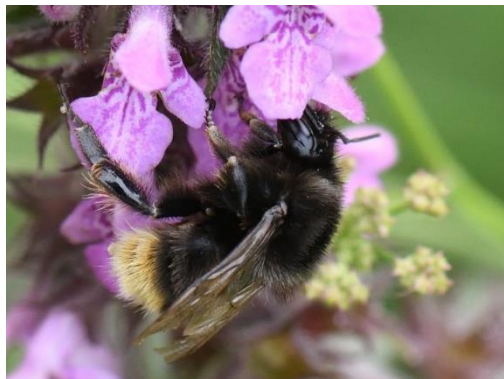
blootgesteld wordt (HR, “High climate change risk”).

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**



Figuur 60. Vrouwetje grashommel.
Foto: Damien Sevrin.

Beschrijving. De grashommel vertoont een kleurpatroon met een zwarte beharing en een rood achterlijfsuiteinde. Bij het mannetje is de beharing licht gemengd met grijs. Dit kleurpatroon lijkt erg op dat van andere zwart met rode hommels zoals steenhommel (*Bombus lapidarius*), 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 de kleur van de borstels op de korfjes (eerder rood dan zwart) en bij de mannetjes laat nader onderzoek van het genitaalapparaat een zekere identificatie toe. Men moet ook rekening houden met het feit dat er nog een zeer zeldzame donkere vorm (*nigrescens*) van de boshommel (*Bombus sylvarum*) bestaat die hetzelfde uiterlijk en zelfs dezelfde morfologie heeft als de grashommel, maar de haren op de heupen zijn grijsachtig. Tot nog toe hebben we van deze vorm nog geen waarnemingen in het onderzochte gebied, maar ze komt

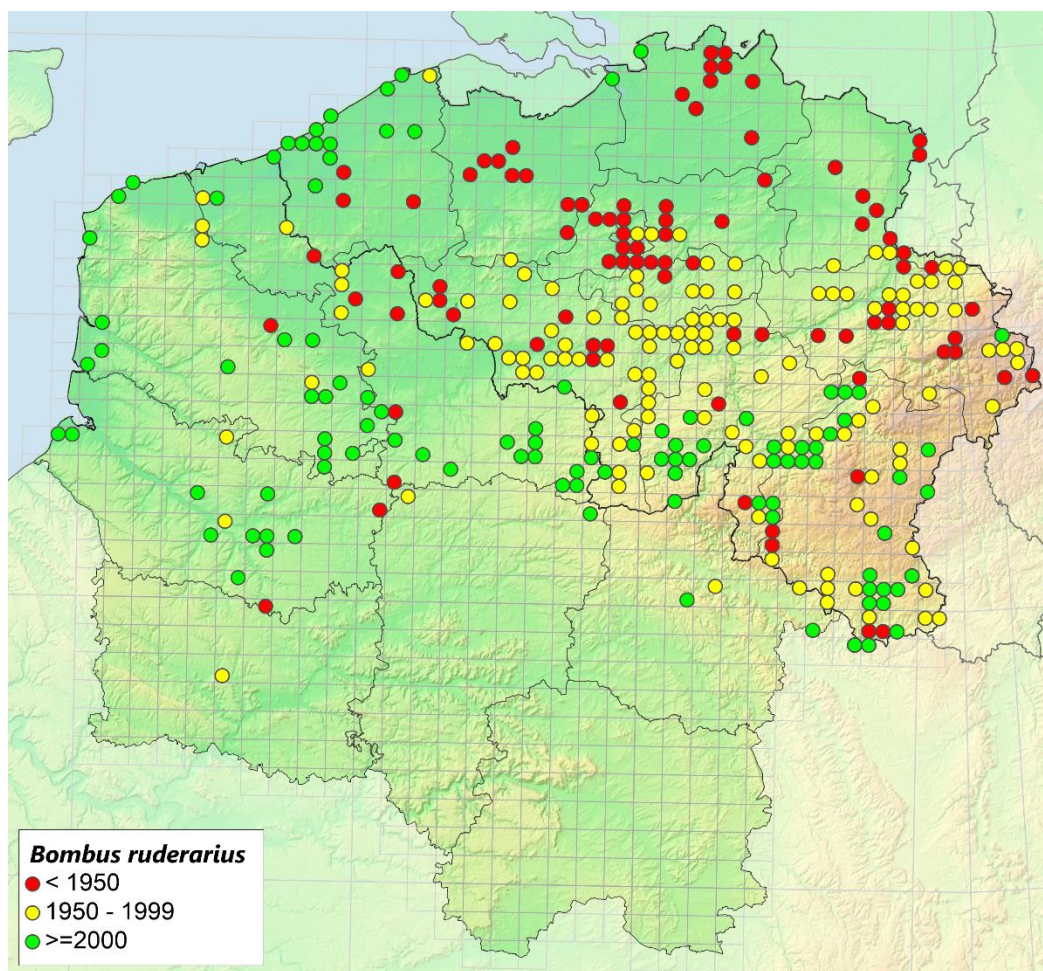
dichtbij voor, in Normandië, en dus is oplettendheid geboden.

Verspreiding. De grashommel is een soort met een verspreidingsgebied van het Italiaanse schiereiland tot aan de Botnische Golf (het noorden van de Baltische Zee) en van het Cantabrische gebergte en Ierland tot in het oosten van Siberië. 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.

Plantvoorkeur. Deze hommelssoort heeft een uitgebreide plantvoorkeur. 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*).



Figuur 61. Kaart met waarnemingen van de grashommel - *Bombus ruderarius* (2 061 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Ze houden ook van verschillende soorten dovenetels (*Lamium* spp.), bessenstruiken (*Ribes* spp.) of 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 bastardwederik (*Epilobium* spp.).

Statusbeoordeling. We tellen 2 061 individuen 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 plantvoorkeur 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 (Nieto *et al.*, 2014) niet bedreigd (LC). En tenslotte wordt de grashommel volgens Rasmont *et al.* (2015) aan een zeer 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**



Figuur 62. Vrouwtje grote tuinhommel.
Foto: Pierre Rasmont.

Beschrijving. De grote tuinhommel heeft dezelfde morfologische eigenschappen als de meeste verwante soort, de tuinhommel (*Bombus hortorum*), d.w.z. een erg lange tong en een bijzonder langgerekte kop. Ook het kleurpatroon lijkt sterk op dat van de tuinhommel. De basisbehaarung is zwart, met een gele kraag, een gele band achteraan op het borststuk, een gele band op tergiet 1 en gele beharing aan de basis van tergiet 2. Tergieten 4 en 5 (6 bij het mannetje) zijn wit behaard. Een onderzoek van morfologische criteria en van de gelijkmatigheid van de haarlengte (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 *autumnalis* (Fabricius), die aanvullend op het hierboven beschreven kleurpatroon zwarte haarborstels aan de korfjes heeft (rood bij de ondersoort *ruderatus* die op het Iberische schiereiland voorkomt). Soms vindt

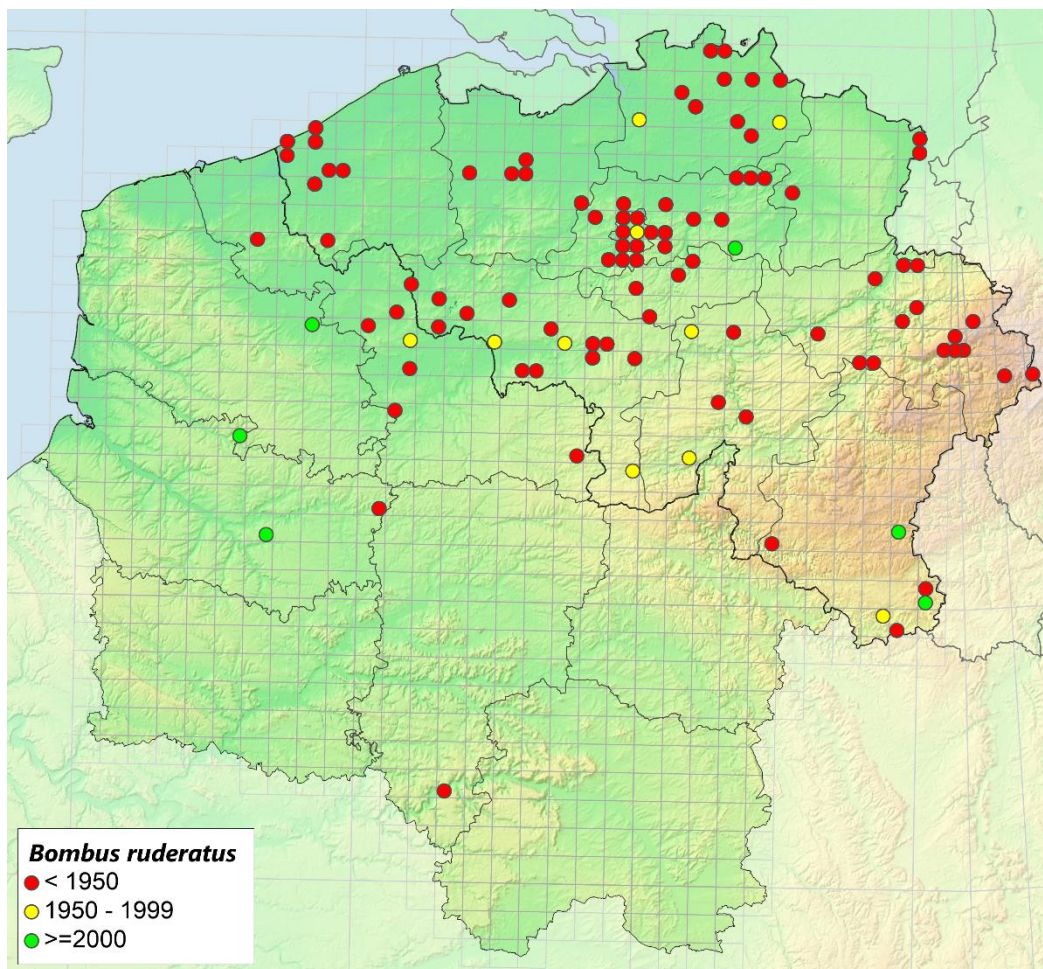
men in het onderzoeksgebied echter ook erg donkergekleurde, zelfs bijna zwarte individuen die doen denken aan de ondersoort *perniger* (Harris) uit Engeland. Het is dus mogelijk dat er een genetische uitwisseling plaatsvindt met Engelse populaties.

Verspreiding. De grote tuinhommel komt voor vanaf de Hoge Atlas tot aan de 65ste breedtegraad en van de Azoren tot aan de Oeral. In het onderzoeksgebied komt ze overal voor. Aan het begin van de 20ste eeuw beschouwde Ball (1914) deze hommelm als bijna zo talrijk als de tuinhommel (*B. hortorum*). Maar ze is sterk in aantal verminderd. Momenteel worden enkel hier en daar nog individuen aangetroffen. Het aantal waarnemingen is echter te laag om er een geografische of ecologische logica in terug te vinden.

Ecologie. De grote tuinhommel is duidelijk minder aan bossen gebonden dan de verwante tuinhommel. Bij ons is ze veel te zeldzaam om haar habitatvoorkeuren te kunnen bepalen. In het zuiden van Frankrijk wordt ze vooral gezien op droge graslanden en op kalksteenplateaus, maar ook in tuinen in het Middellandse Zeegebied.

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

Plantvoorkeur. We beschikken niet over voldoende waarnemingen om de plantvoorkeur van de grote tuinhommel te kunnen bepalen. Van waarnemingen in het zuiden van Frankrijk en uit literatuur kunnen we afleiden dat de vrouwelijke exemplaren sterk aangetrokken worden tot vlinderbloemigen (Goulson *et al.*, 2008),



Figuur 63. Kaart met waarnemingen van de grote tuinhommel - *Bombus ruderatus* (2 887 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

meer bepaald rode klaver (*Trifolium pratense*). Ook lipbloemigen, ruwbladigen en weegbree worden bezocht. De mannetjes bezoeken vooral distels (*Cardueae*). Het zou kunnen dat de grote tuinhommel minder opportunistisch is dan de tuinhommel.

Statusbeoordeling. Het totale aantal individuen van deze soort bedraagt 2 887, ofwel 1,46% van het totale aantal hommels in het onderzoeksgebied. De populaties hebben echter een erg grote achteruitgang 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 populaties in het Mediterraans gebied (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**



Figuur 64. Vrouwtje rode koekoekshommel.
Foto: Guillaume Lemoine.

Beschrijving. De rode koekoekshommel is gemakkelijk te herkennen. De vrouwtjes zijn groot, hebben een zwarte beharing en het achterlijfspunt is rood (tergieten 4 tot 6). De vleugels zijn erg donker en bijna ondoorzichtig. De beharing is kort, hierdoor is 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 ruigere beharing die lijkt op die van de grashommel (*Bombus ruderarius*) en op de Limburgse hommel (*Bombus pomorum*). Om de mannetjes te identificeren moet het genitaalapparaat bekeken worden (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017). **Verspreiding.** De rode koekoekshommel heeft een zeer groot verspreidingsgebied dat zich van het Italiaanse schiereiland tot aan de 65ste breedtegraad en van Ierland tot in Oost-

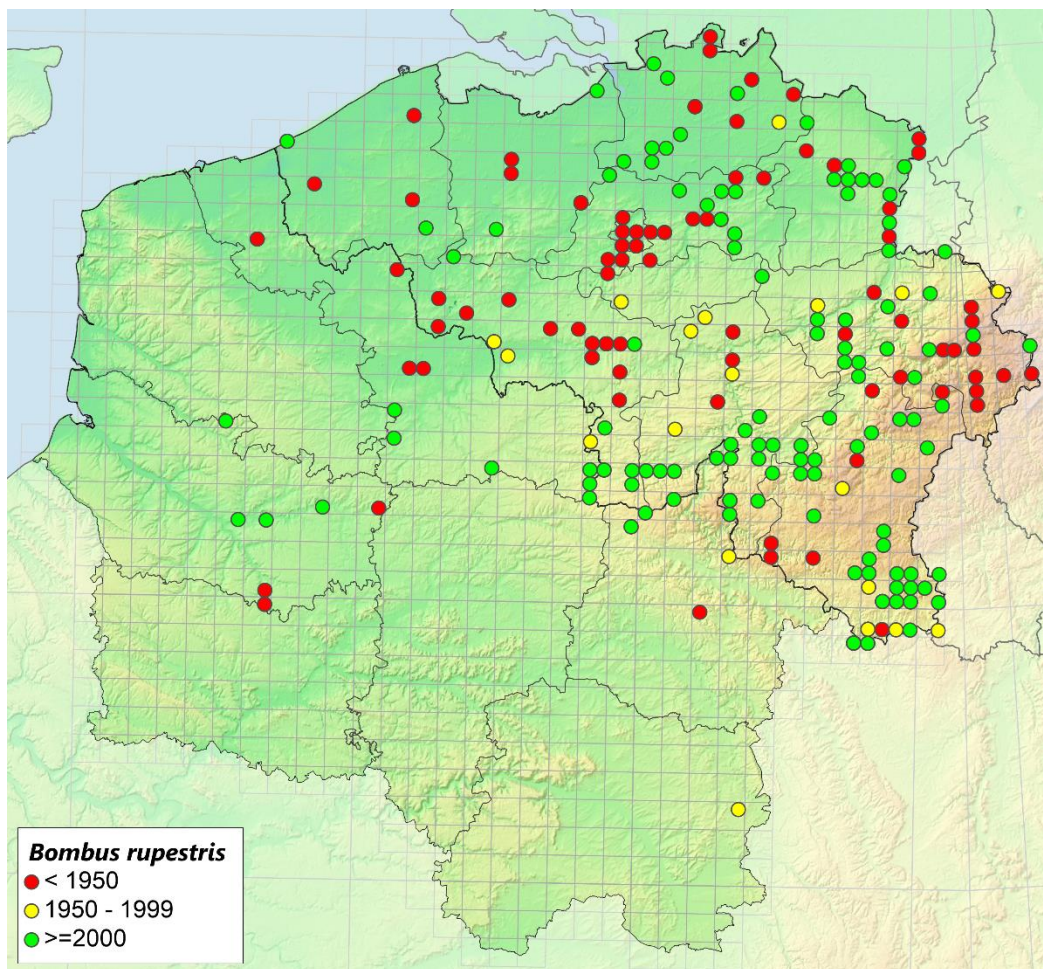
Siberië uitstrekt. De rode koekoekshommel komt overal in het onderzoeksgebied voor. Toch valt op dat ze duidelijk zeldzamer geworden is in het westelijke deel en talrijker blijft in de Kempen, in Hoog-België en in Belgisch Lotharingen. Ze is ook aanzienlijk minder talrijk dan haar gastheer, de steenhommel (*Bombus lapidarius*).

Ecologie. De soort heeft geen sterk verschillende ecologische voorkeur van die van haar gastheer, maar toch valt op dat ze algemeen ontbreekt in meer verstedelijkte gebieden, ook al kan ze door de mens beïnvloede omgevingen zoals braakliggend industrieel terrein, terrils en steengroeven bewonen. Hierbuiten komt ze vooral voor in droge graslanden.

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

Plantvoorkeur. De vrouwtjes beveligen weliswaar graag rode klaver (*Trifolium pratense*) en paardenbloem (*Taraxacum* sp.), maar toch hebben beide geslachten een duidelijke voorkeur voor distels (Cardueae).

Statusbeoordeling. De rode koekoekshommel is met 1 072 individuen of 0,54% van het totale aantal hommels nooit een erg talrijke hommelse soort geweest. Vanaf 2000 is ze zeldzamer geworden en vertegenwoordigt



Figuur 65. Kaart met waarnemingen van de rode koekoekshommel - *Bombus rupestris* (1 072 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

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”).



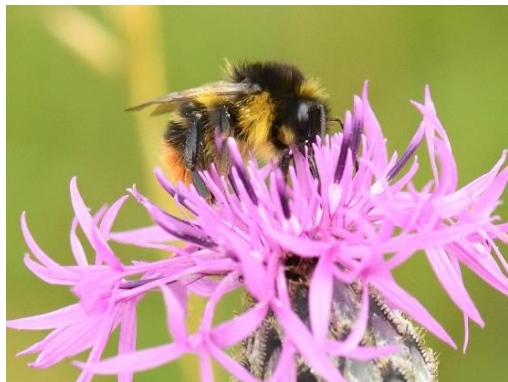
Figuur 66. Mannetje rode koekoekshommel. Foto: Hubert Baltus.

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**



Figuur 67. Mannetje late hommelm.
Foto: Damien Sevrin.

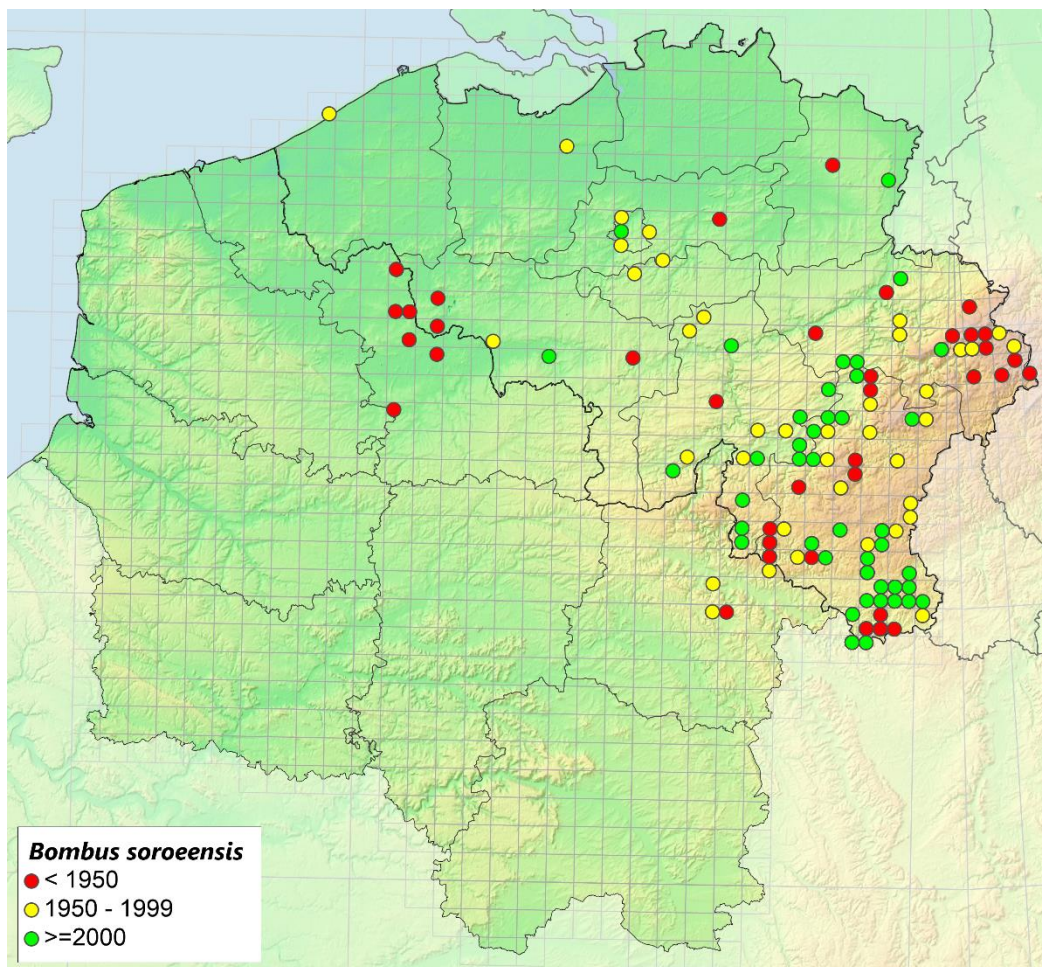
Beschrijving. De late hommelm kan in ons onderzoeksgebied meerdere kleurpatronen vertonen, maar het meest voorkomende is dat van de ondersoort *proteus* (Gerstaecker). De basiskleur van de beharing is zwart met een min of meer uitgesproken gele band (die soms ontbreekt) op de kraag, meestal een gele band op tergiet 2 en met wit op 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 weidehommel (*Bombus pratorum*) die veel talrijker voorkomt. De mannetjes van de late hommelm hebben echter een zwart behaard gezicht. In het onderzoeksgebied kun je ook de nominale ondersoort aantreffen, die helemaal zwart is met wit op 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 genitaalapparaat bij de mannetjes.

Verspreiding. De late hommelm komt voor van de Britse eilanden en in het Cantabrische gebergte tot de uitlopers van het Altaigebergte en van de Pyreneeën, de Apennijnen en het Balkangebergte tot aan de poolcirkel. 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 continentale schaal houdt de late hommelm zich vaak op in twee types habitats die ze verkiest en waar ze erg talrijk voorkomt: taigabossen en open bossen aan de voet van Mediterraanse gebergten. Dit is dus een hommelm die altijd een zwakkere of sterkere band heeft met bebossing.

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



Figuur 68. Kaart met waarnemingen van de late hommels - *Bombus soroensis* (900 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

Plantvoorkeur. De Plantvoorkeur 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 hommels dat erg vaak. De mannetjes bevliegen wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) en distels (vooral *Cirsium palustre*).

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

waargenomen, wat overeenkomt 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 Europese 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**



Figuur 69. Mannetje donkere tuinhommel.
Foto: Pierre Rasmont (Pyrénées-Orientales).

Beschrijving. Door haar beharing, haar uiterlijk en haar korte en fluwelige beharing 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 haarbanden achteraan tergieten 2 en 4. Mannetjes hebben een duidelijk lichter gekleurde beharing met grijsachtige franjes aan elk tergiel. Het prepareren en onderzoeken van de genitaalorganen is onontbeerlijk. De ondersoort die in onze regio voorkomt is *latreillellus* (Kirby) terwijl de nominale ondersoort *subterraneus*, die enkel in Scandinavië aangetroffen wordt, helemaal zwart is met een rood uiteinde van het achterlijf. Rood gekleurde individuen (de vorm *borealis* Schmiedeknecht) werden her en der door Ball (1914) verzameld.

Verspreiding. De donkere tuinhommel heeft een groot verspreidingsgebied dat zich uitstrekt van het Italiaanse en Balkanschiereiland tot aan de 65ste

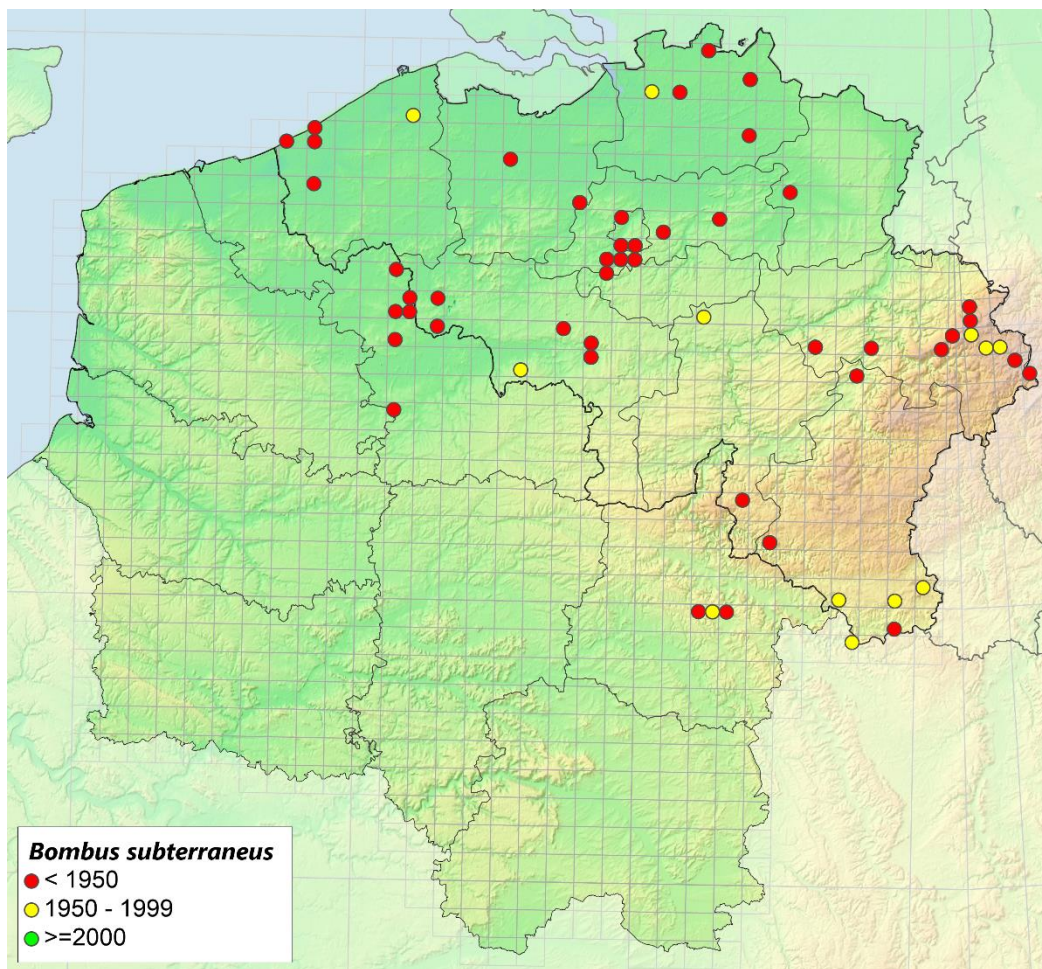
breedtegraad en van Portugal en Ierland tot in Mongolië. De soort werd vroeger praktisch overal in ons onderzoeksgebied aangetroffen. Sindsdien zijn de populaties helemaal ingestort.

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 de groep van soorten die typisch is voor droog grasland indelen (*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*).

Plantvoorkeur. 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 individuen die 0,15% van het totale aantal hommels uitmaken. In België werden de laatste individuen verzameld in Aarlen (1970), Prouvy (1970), Sainte-Croix (1971, 1974), Gembloux (1974), Brugge (1974, 1976), Châtillon (1979),



Figuur 70. Kaart met waarnemingen van de donkere tuinhommel - *Bombus subterraneus* (352 individuen). Resolutie 5 km.

Elsenborn (1980) en ten slotte in Torgny (1982). In het noorden van Frankrijk werd het laatste exemplaar 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). De donkere tuinhommel is op de Britse eilanden uitgestorven. Daar probeert men de soort echter opnieuw in te voeren. Daartoe gebruik men ofwel materiaal uit Nieuw-Zeeland, dat op zijn beurt van Engeland afkomstig is, 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.

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").

Bombus sylvarum

Bombus (Thoracobombus) sylvarum (L., 1761)

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

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



Figuur 71. Mannetje boshommel. Foto: Kurt Geeraerts.

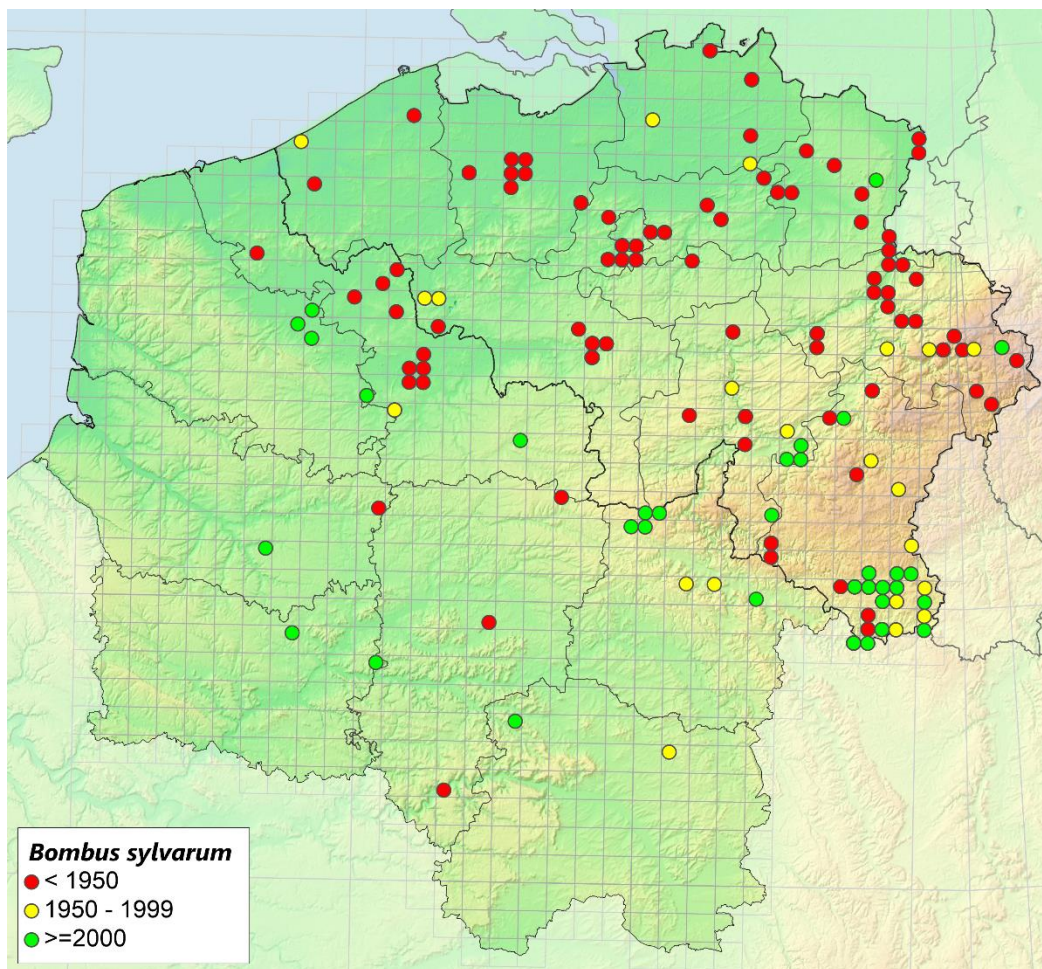
Beschrijving. De boshommel heeft een heel typische beharing die identificatiefouten kan uitsluiten op voorwaarde dat het onderzochte exemplaar in een goede toestand is en dat aandacht geschonken wordt aan details. De beharing is grijsgeel van kleur en kort, met tussen de vleugels een meer of minder brede ronde en niet strak afgelijnde zwarte band. De beharing op tergiet 2 en vooral tergiet 3 is sterk met zwarte haren doorspekt. Tergieten 4, 5 en 6 (7 bij het mannetje) zijn sterk vermengd met rode haren. Tergieten 2 tot 5 vertonen allemaal een pluk lichtgekleurd platliggend haar achteraan. Deze kleuring is uniek in het onderzoeksgebied en laat een gemakkelijke determinatie 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 hoog geluid. 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 voor van het Italiaanse schiereiland tot aan de 65ste breedtegraad en vanaf Ierland en het westen van het Iberische schiereiland tot de vallei van de Wolga. 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 bedekt is. In onze streken komt ze samen met de heidehommel (*Bombus humilis*) en de zandhommel (*Bombus veteranus*) voor die dezelfde 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*)



Figuur 72. Kaart met waarnemingen van de lichte Boshommel - *Bombus sylvarum* (988 individuen). 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.

Plantvoorkeur. Beide 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 individuen vertegenwoordigt ze 0,5%

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 in Laag- en Midden-België is verdwenen. 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 een extreem 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**



Figuur 73. Mannetje vierkleurige koekoekshommel. Foto: Henk Wallays.

Beschrijving. De vierkleurige koekoekshommel heeft een beharing die lijkt op die van de meeste andere soorten koekoekshommels: zwarte beharing als grondkleur, met een brede gele kraag en een met meer of minder geel gemengde beharing op tergiet 1, wit op tergieten 3 en 4 en roodoranje op tergieten 5 en 6. 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 zowel mannetjes als vrouwtjes. Bij de

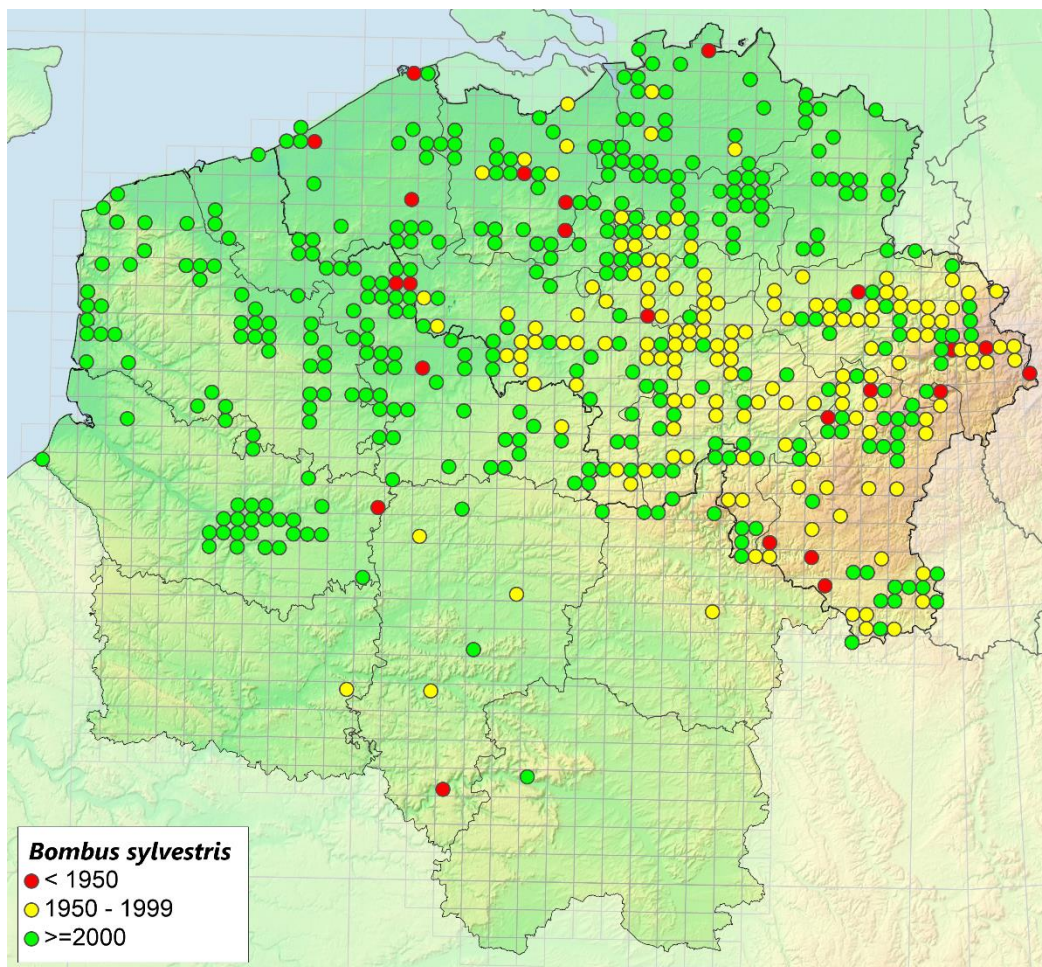
mannetjes is de lengte van de antenneleden belangrijk.

Verspreiding. De vierkleurige koekoekshommel heeft een groot verspreidingsgebied en wordt aangetroffen vanaf het Iberische, Italiaanse en het Balkanschiereiland tot aan de poolcirkel en vanaf Ierland tot in centraal-Siberie. 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 meest voorkomende gastsoort is de weidehommel (*Bombus pratorum*).

Plantvoorkeur. De plantvoorkeur van deze soort is niet echt uitgesproken. Vrouwtjes beveligen 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).



Figuur 74. Kaart met waarnemingen van de vierkleurige koekoekshommel - *Bombus sylvestris* (2 350 individuen). 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 individuen, 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 individuen 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)

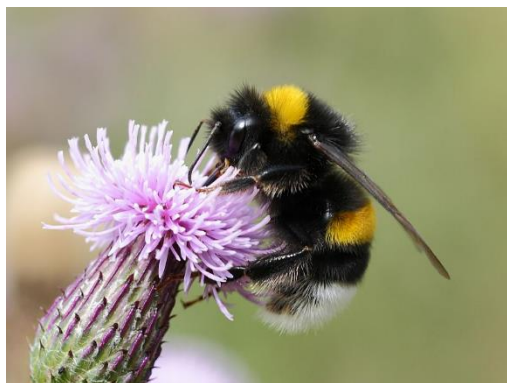
niet als bedreigd beschouwd. Deze soort wordt volgens Rasmont *et al.* (2015) echter wel aan een hoog klimatologisch risico blootgesteld (HR, “high climate change risk”).

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**



Figuur 75. Mannetje aardhommel.
Foto: Raymond Vandenhoudt.

Beschrijving. De aardhommel heeft het klassieke kleurpatroon van het subgenus *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 het subgenus *Bombus sensu stricto*. Daarvoor is diepgaand onderzoek van de morfologische eigenschappen nodig (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

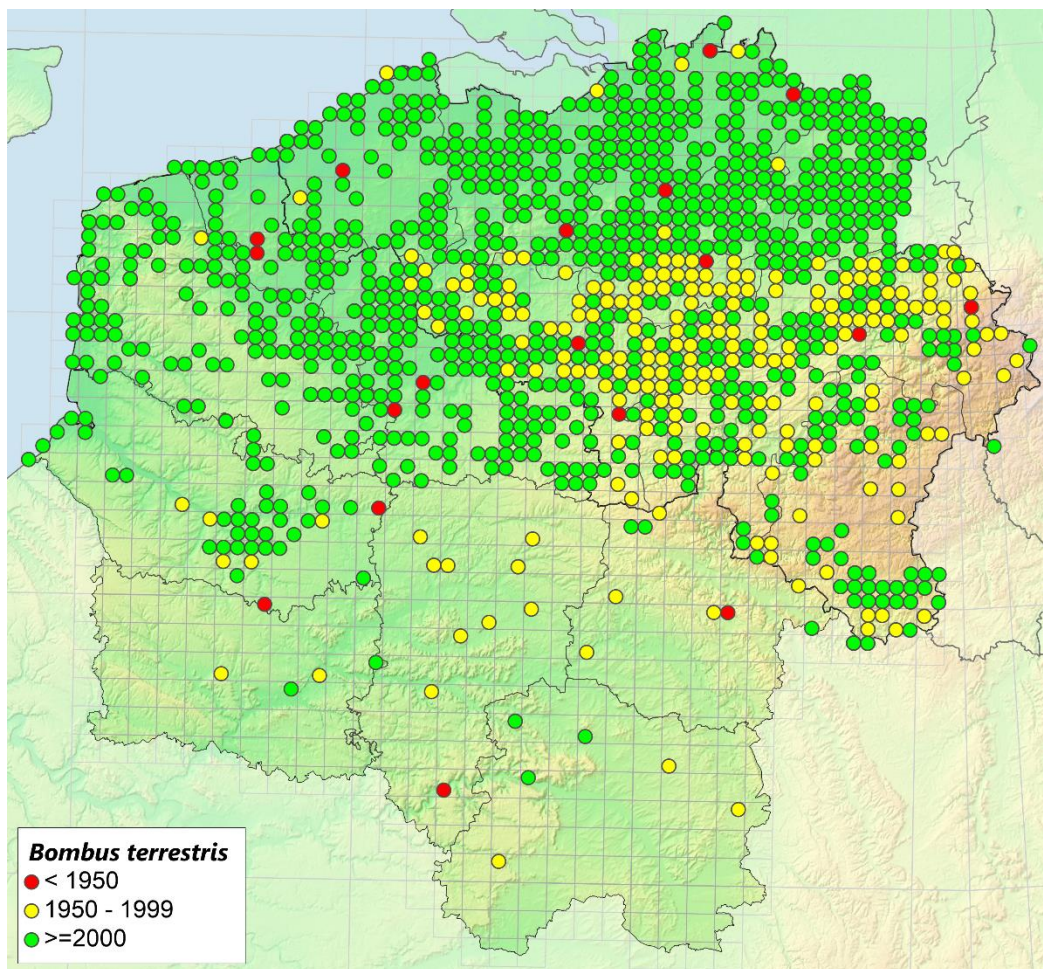
Verspreiding. De verspreiding van de aardhommel is bijzonder wat de lengte en wat de breedteligging betreft. De soort wordt in het zuiden aangetroffen in de droge steppes aan de uiterste rand van de Sahara tot aan de poolcirkel in het noorden. In het westen komt ze voor tot in Ierland, Portugal en de 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 merkelijk toegenomen.

Ecologie. De aardhommel is een soort die zich op vele terreinen thuisvoelt. Enkel dichte bossen mijdt deze soort.

Inquilinisme. De grote koekoekshommel (*Bombus vestalis*) is de voornaamste parasiet van deze soort.

Plantvoorkeur. De aardhommel is wat haar voedselvoorziening 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. Ze knaagt ook vaak gaatjes in bloemkronen van onder meer smeerwortel en tuinboon om zo aan de nectar te geraken.

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



Figuur 76. Kaart met waarnemingen van de aardhommel - *Bombus terrestris* (17 084 individuen). 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 hommelssoort 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**



Figuur 77. 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 onder andere 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

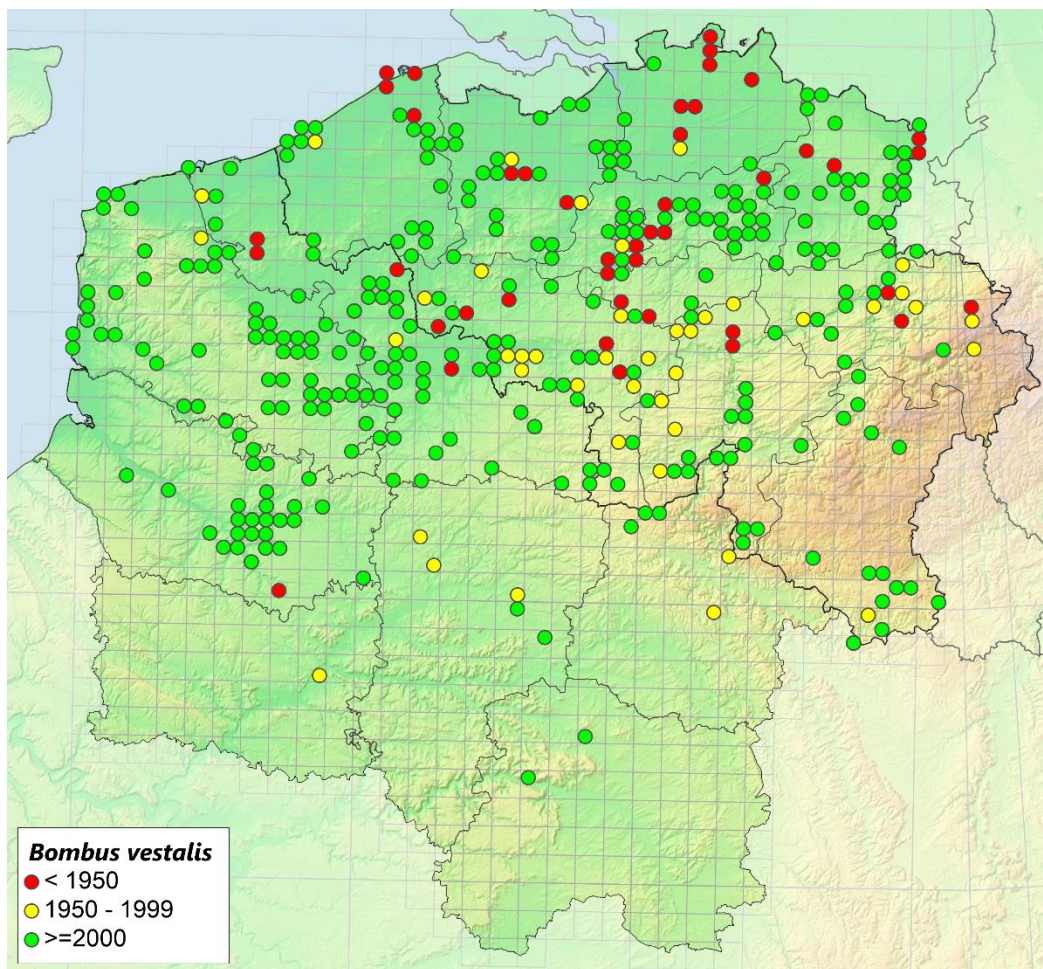
dat zich uitstrekt van het noorden van Marokko tot in Skåne (het zuiden van Zweden) en van Portugal tot in de vallei van de Wolga. Te noteren valt nog dat ze ontbreekt of bijzonder zeldzaam is in Ierland en Schotland. In ons onderzoeksgebied lijkt ze overal voor te komen, met uitzondering van gebieden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

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

Inquilinisme. Ze is de enige koekoekshommel van de aardhommel (*Bombus terrestris*).

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

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



Figuur 78. Kaart met waarnemingen van de grote koekoekshommel - *Bombus vestalis* (1 664 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

er werden 1 664 individuen waargenomen, wat overeenkomt 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**



Figuur 79. Mannetje 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. De basiskleur is grijsgeel met tussen de vleugels een niet strak afgelijnde zwarte band. Op het achterlijf is het midden van tergiet 2 vaak geel behaard. 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 haarborstels 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. De soort is altijd te 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 identificeren (zie de sleutel van Rasmont & Terzo, 2017).

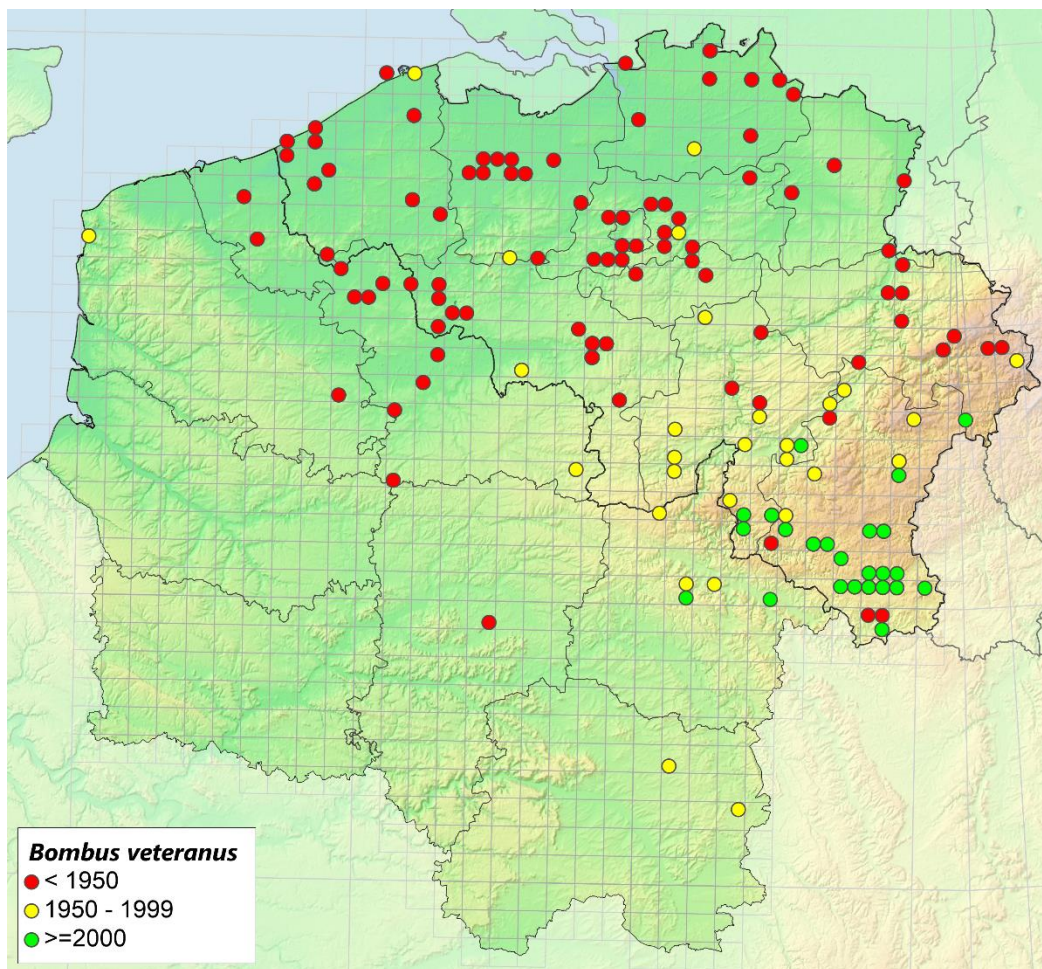
Verspreiding. De zandhommel komt voor van het Centraal Massief tot aan de poolcirkel in Finland en Rusland, maar

ze ontbreekt in Noorwegen. Ze komt voor van Bretagne 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 veenlandschappen. De meeste waarnemingen van de voorbije jaren gebeurden in de nabijheid van een vochtige omgeving.

Inquilinisme. 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. Er zou dus een wisselwerking zijn met de nodige parasiterende soorten en met soorten die volledig autonoom leven.

Plantvoorkeur. Hoewel de vrouwtjes ook vlinderbloemigen en lipbloemigen



Figuur 80. Kaart met waarnemingen van de zandhommel - *Bombus veteranus* (3 348 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

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 individuen 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**



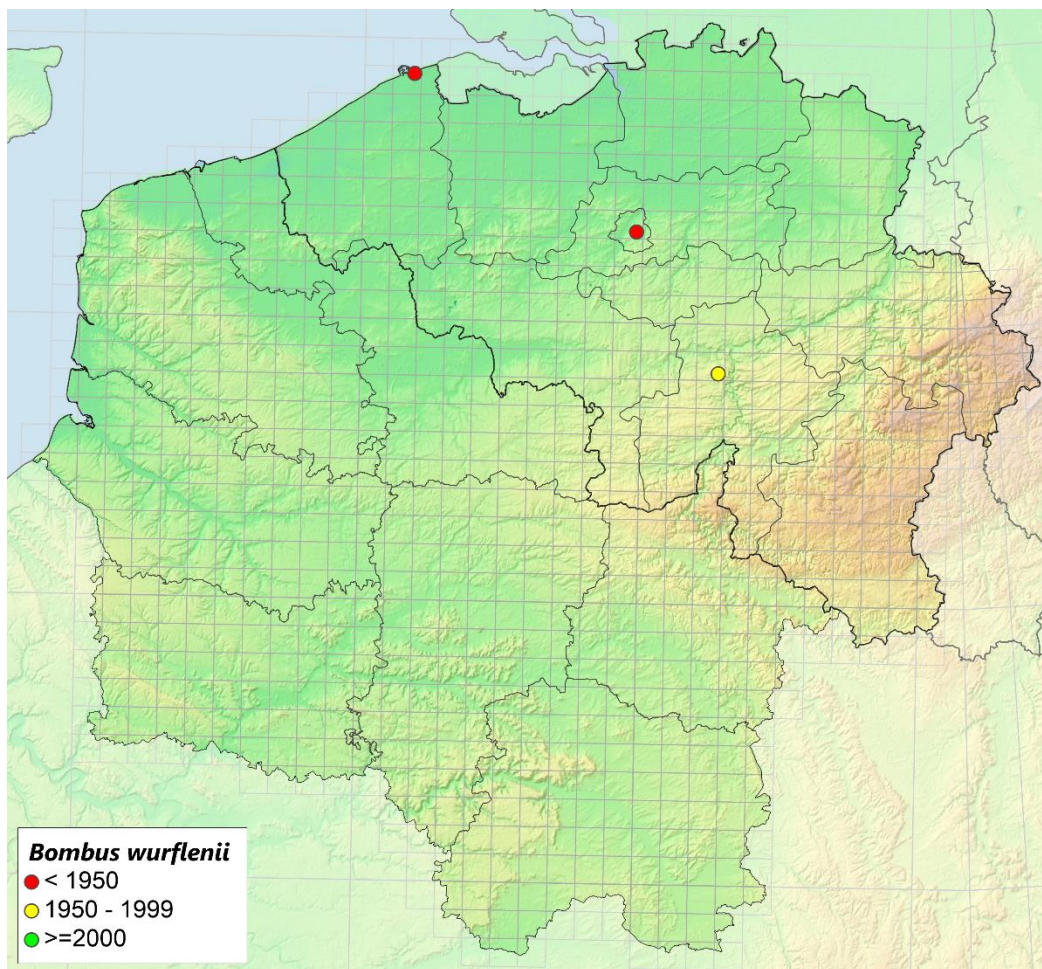
Figuur 81. Mannetje ruige hommelmel Foto: Pierre Rasmont (Zweden).

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 individuen van beide 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 individuen die in België werden waargenomen. In 1874 werd een exemplaar verzameld aan de Belgische kust, in Heist en in 1877 nog een ander, in Brussel. In 1860 werd er trouwens een exemplaar in Parijs verzameld. We zouden daaruit 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 exemplaar 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 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.



Figuur 82. Kaart met waarnemingen van de ruige hommelmel - *Bombus wurflenii* (3 individuen). Resolutie 5 km. UTM-raster 10 km.

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

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

Statusbeoordeling. Er werden in België in totaal 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 van de hommelfauna

De analyse van de resultaten van deze atlas brengt een verarming 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 31 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 het jaar 2000 in meer dan 900 UTM 5-hokken waargenomen werden (zie bijlage 2) en die ook de hoogste aantallen tellen. Bij de koekoekshommels zijn de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*), de vierkleurige koekoekshommel (*Bombus sylvestris*) en de grote koekoekshommel (*Bombus vestalis*) het algemeenst. Ondanks de achteruitgang van de gewone koekoekshommel blijft dit in het onderzoeksgebied één van de meest verspreide koekoekshommels. Deze drie soorten koekoekshommels zijn de enige soorten die na het jaar 2000 (zie bijlage 2) in meer dan 200 UTM 5-hokken waargenomen werden. Dat heeft er wellicht mee te maken dat hun gastheren (respectievelijk akkerhommel, weidehommel en aardhommel) ook erg talrijk en algemeen verspreid zijn.

Aan het begin van de vorige eeuw waren de hommelmeeenschappen 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 (Oost-Vlaanderen, België), waar in het begin van de 20ste 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 20ste eeuw 22 soorten heeft verzameld. 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 Lovendegem (Oost-Vlaanderen, België) waar F.J. Ball in 1920 meer dan 1 250 werksters van de zandhommel (*Bombus veteranus*) (figuur 82) verzamelde. In het westen van het onderzoeksgebied wordt deze soort niet meer waargenomen en enkel in het Ardense massief wordt ze nog aangetroffen, zij het in veel lagere aantallen. Een dergelijke achteruitgang is verwonderlijk. Het valt ook op dat de gewone koekoekshommel (*Bombus campestris*) zo hard

achteruit gegaan is (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.



Figuur 83. Vouwtje van de zandhommel (*Bombus veteranus*) die kruipend zenegroen (*Ajuga reptans*) bezoekt. Deze soort, ooit overvloedig aanwezig in het hele gebied, is nu aanzienlijk zeldzaam en komt enkel lokaal voor. Foto: Damien Sevrin.

Zo hebben veel hommelsorten 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 het subgenus *Bombus sensu stricto* aanhalen. Dit zijn de soorten met twee gele banden en met een achterlijf met een wit uiteinde (aardhommel, veldhommel, grote veldhommel en wilgenhommel). Vandaag de dag is de aardhommel 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 *KBIN* bewaard worden, zou de aardhommel in België veel minder algemeen 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 “Resultaten en cartografische analyses” - tabel 3). 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*, de donkere tuinhommel (*Bombus subterraneus*) en de ruige hommel (*Bombus wurflenii*). Van deze soorten komen enkele soorten zoals de gele hommel of de donkere tuinhommel 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 (boloog, Limburgse hommel) of ernstig bedreigd (waddenhommel). Voor deze soorten is de achteruitgang 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 soroeensis*) 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 Franse 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 maken hun nest immers boven de

grond, in droog gras van het vorige jaar. Dat maakt hun gevoelig voor menselijke activiteiten (intensieve beweiding, maaien, verdwijnen van braakliggende gronden, verhakselen van plantenresten, ...) en voor hoge temperaturen zoals tijdens sommige hittegolven. 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 het subgenus *Megabombus* zijn eveneens zeldzaam geworden: de tuinhommel (*Bombus hortorum*) is nog algemeen maar komt in sterk verminderde aantallen voor en de grote tuinhommel (*Bombus ruderatus*) is erg zeldzaam geworden. Deze hommels met een erg lange tong hebben een plantvoorkeur 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 landgebruik, ...). 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 soorten 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 in het aantal 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).



Figuur 84. Nest van de grashommel (*Bombus ruderarius*). Foto: Pierre Rasmont.

Onderzoek en bemonstering in de regio

De gegevens over hommels die in deze atlas gebruikt worden, zijn overwegend losse, historische of recente gegevens (zie hoofdstuk Methode). Slechts erg weinige gegevens zijn het resultaat van gestandaardiseerde protocollen en monitoring. 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 databanken geen (of althans erg weinig) 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 resultaten cartografische en analyses) tonen dat de bemonstering in het onderzoeksgebied qua tijd en intensiviteit varieert. De bemonstering van het onderzoeksgebied dekte vóór 2000 een kleiner oppervlak. 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 UTM 10-hokken met minstens één waargenomen hommel) evenals een verhoging van de densiteit (aantal individuen waargenomen per kwadraat van 10 km) in 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: heidehommel, veenhommel, moshommel, boomkoekoekshommel, boshommel, zandhommel,... Verschillende deelgebieden van de 3 departementen die vroeger 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.



Figuur 85. Het departement Ardennes (Frankrijk) werd in het kader van het SAPOLL-project onderzocht in de jaren 2017 en 2018 en bleek erg rijk aan hommelsorten te zijn. Hier zien we een hooiland met esparcette in Champigneul-sur-Vence. Foto: Morgane Folschweiller.

In België waren er historisch gezien minder waarnemingen 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, Ardennen en Lorraine). Deze systematische achterstand werd in de loop van de voorbije jaren deels weggewerkt, maar deze 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 (heidehommel, late hommel, boshommel, zandhommel) beter te begrijpen en te kennen. Zo leidde het onderzoek naar de zandhommel door Natagora en de werkgroep *Aculea* in deze streek tot de herontdekking van meerdere populaties 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 en een eventuele herkolonisatie van de moshommel die ook nog aan de andere kant van de grens - in Zeeland (Nederland) - voorkomt, op te volgen. In het noorden is de opvolging van de heideminnende soorten (grote veldhommel, veenhommel, wilgenhommel) eveneens van belang om de goede gezondheid van hun overblijvende gemeenschappen na te gaan.



Figuur 86. Zeer gevarieerde weide in 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 hokken vergroten om de dekking van het gebied te verhogen en de kennis over het verspreidingsgebied van de soorten te verbeteren.
- systematische bemonstering uitvoeren in het gebied. Landbouwgebieden en stedelijke en voorstedelijke gebieden worden immers over het algemeen en vanuit natuurstandpunt 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 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 krijgen 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 refugia van zeldzame soorten en hun restpopulaties te kennen.

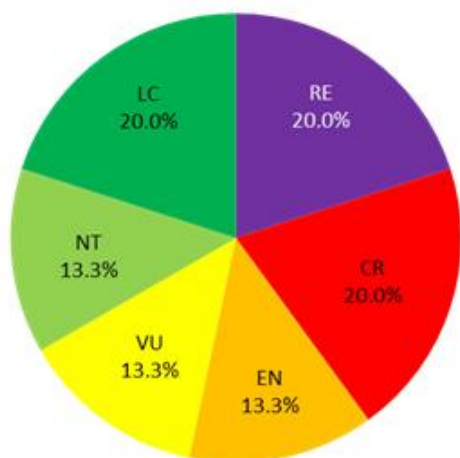
Momenteel is het aantal waarnemers te laag om al deze strategieën op een zo grote schaal te ontplooiën. Ze moeten dus geprioriteerd en gecombineerd worden om een inventarisatieprogramma op te zetten dat uitvoerbaar is en dat aan plaatselijke omstandigheden aangepast kan worden. Ideaal zou zijn dat elk 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 IUCN 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), als bijna bedreigd (i.e. NT: gevoelig) of als uitgestorven (RE: regionaal uitgestorven). In totaal is bijna één hommelssoort op twee (47%) bedreigd en is één soort op vijf (20%) reeds uitgestorven. Daar komen nog 13,3% soorten bij die kwetsbaar zijn.



Figuur 87. IUCN Status van de hommelssoorten van België, uit de Rode Lijst van Bijen van België (Drossart *et al.*, 2019). Er zijn 20% Regionaal uitgestorven (RE), 20% Met uitsterven bedreigd (CR), 13,3% Bedreigde (EN), 13,3% Kwetsbare (VU), 13,3% Bijna bedreigde (NT) en 20% Niet bedreigde 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 van de hommels 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 was dat maar 8,8 %. De goede kennis van deze groep maakt de vaststelling van hun achteruitgang alleen nog maar zekerder.

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 meest recente 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 de achteruitgang van deze soorten, is het van belang te begrijpen welke de factoren zijn die tot deze achteruitgang leiden.

De factoren van de achteruitgang

Op basis van de kennis waarover we momenteel beschikken werden in ons onderzoeksgebied meerdere factoren geïdentificeerd die de achteruitgang 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 fragmentering van de habitat** door verstedelijking en monocultuur (Ahrne *et al.*, 2009; Vray *et al.*, 2019). Verder zijn er nog factoren waarvan het effect op de achteruitgang van de hommels moeilijk te becijferen valt, zoals **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 genetische diversiteit 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 de impact van invasieve planten erg complex en moet nog nader bestudeerd worden.

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, zijn gedurende de laatste decennia waarschijnlijk de voornaamste factoren voor de achteruitgang van hommelpopulaties. De klimatologische wijzigingen vormen een recentere bedreiging. Ze hebben momenteel vooral een nadelig effect gehad door extreme gebeurtenissen zoals de hittegolven van de voorbije jaren. Het is echter waarschijnlijk dat ze in de toekomst een belangrijke bedreiging



Figuur 88. 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.

voor 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 wetgeving ter bestrijding van distels in België en Frankrijk** ondersteund wordt (i.e. de wettelijke verplichting om akkerdistel in beide landen en kruldistel, kale jonker en speerdistel in België te bestrijden) een bedreiging te vormen voor meerdere soorten hommels waarvan de mannetjes en/of de vrouwtjes zich hoofdzakelijk op deze planten voeden (vooral *Cirsium* spp. en *Carduus* spp.) (Terzo & Rasmont, 2007; Vray *et al.*, 2017). Men zou nieuwe wetsvoorstellen kunnen indienen die bepaalde soorten zoals de grashommel (*Bombus rudericus*), 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 (aardhommel en akkerhommel, tot nog toe) of de vergroting van het door bebouwing ingenomen landschap (boomhommel, vierkleurige koekoekshommel en weidehommel) (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 planten maar ook van geteelde bloemen nectar verzamelen (steenbommel, aardhommel), lijken in staat om hun dieet aan te passen. Andere

meer gespecialiseerde soorten (tuinhommel) 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 afgenomen 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 dat deze populaties enkel standhouden. Het lijkt erop dat we ons in dit tweede geval bevinden en dat de relatieve groei en abundantie van soorten zoals de akkerhommel eerder verband zou houden met de achteruitgang van andere soorten dan met de toename van het totale aantal hommels.

De factoren die de achteruitgang veroorzaken zijn talrijk en hebben een onderling versterkend effect. Een kolonie die in de lente al heeft 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 de achteruitgang 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 de achteruitgang van de hommels hebben te maken met menselijke activiteiten. 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.



Figuur 89. 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 inclusieve landbouwmethodes die gunstig zijn voor bestuivende insecten tot specifieke acties of acties die gericht zijn op bepaalde leefgebieden.

Gediversifieerde en inclusieve 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 een van de hoofdoorzaken voor de verarming 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 20ste 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 stikstof meststoffen ook geleid tot een grondige wijziging van de teeltmethodes en van het agrarische landschap (Rasmont & Mersch, 1988). In België is de met vlinderbloemigen ingezaaide oppervlakte bijvoorbeeld geslonken 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 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 distelachtigen (*Centaurea spp.*, *Cirsium spp.*, *Carduus spp.*) en andere nectardragende planten 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 hommelssoorten 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).



Figuur 90. De teelt van vlinderbloemigen, hier bijvoorbeeld van rode klaver (*Trifolium pratense*) in Luiks-Haspengouw, zorgt voor stikstoffixatie 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 grootschalig herstel van gediversifieerde landbouwlandschappen waar velden en akkers van verschillende aard (met klaver, esparcette, luzerne en andere vlinderbloemigen, hoogstamboomgaarden) zij aan zij liggen met hooilanden, grasland, bosaanplanting, bosjes en hoogstamboomgaarden, hagen en alleenstaande bomen, braakliggende grond en bloemenstroken, 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 voedsel 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 scala van hommelsorten, 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 droge graslanden, 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 knoopkruid 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 plotsklapse 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 hooiland 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 rudericus*), de boshommel (*Bombus sylvarum*) en de zandhommel (*Bombus veteranus*) maken gebruik van niet bewerkte zones zoals vluchtstroken in weides, kruidachtige ruigten in droge gebieden of polvormende planten in vochtige gebieden. Deze refugia zouden afwisselend gemaaid moeten worden om de ononderbroken aanwezigheid van nestplaatsen te kunnen garanderen. In droge gebieden zoals op kalkgrasland vormen bloemrijke graslanden en kruidige ruigten met veel marjolein (*Origanum vulgare*) gebieden die bijzonder interessant zijn om

behouden te worden voor een hele reeks aan typische soorten voor droge graslanden die een aanzienlijke achteruitgang kennen: de bolloog (*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 (onder andere brandnetels). Meststoffen schaden vlinderbloemigen die onmisbaar zijn voor een groot aantal bestuivers (Rasmont 2008, Guillitte & Rasmont, 2006).

In elk 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 nectaraanbod (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 overwinteren.



Figuur 91. Hooiland 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.

Bloemenstroken, een positieve maatregel onder voorwaarden

Bloemenstroken 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 bloemenstroken 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 mogelijke periode bloeien. Monospecifieke bloemenstroken of te weinig gediversifieerde bloemenstroken trekken immers maar een laag aantal soorten aan en kunnen zelfs een val worden wanneer de planten die erin staan allemaal tegelijk uitgebloeid geraken. Een divers mengsel 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 bevroten door koninginnen en werksters (vooral om de larven te voeden). Veel samengesteldbloemigen (distels, vederdistel, centaurie, ...) worden bevroten 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 stroken bezoeken waar ze bij voorkeur rode klaver (*Trifolium pratense*), korenbloem (*Cyanus segetum*) en knoopkruid (*Centaurea jacea*) bevroten. 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 bloemenstroken nog gecombineerd worden met bosjes, struikgewas, hagen en braamstruwelen, betekent dat een meerwaarde. Zo kunnen bijkomende nest- en voedingsplaatsen aangeboden worden en kunnen nestplaatsen en voedsel 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 bloemenstroken in de nabijheid van teelten die met insecticiden behandeld worden, kan een probleem vormen. Er bestaat dan inderdaad een risico

dat de bloemenstroken een negatieve rol spelen omdat ze hommels aantrekken die aan toxische bestanddelen blootgesteld zouden kunnen worden.



Figuur 92. Bloemenstroken in landbouwgebied bieden aan hommels bloemen en nestplaatsen. Ze spelen ook een rol in de ecologische aaneenschakeling van het landschap. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Ook de beheermethodes voor bloemenstroken zijn belangrijk. Gezien op de schaal van een heel bedrijf mogen niet alle bloemenstroken 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.



Figuur 93. Bloemenstrook rijk aan klavers, bijzonder gunstig voor hommels. Foto: Jens D'Haeseleer.

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.

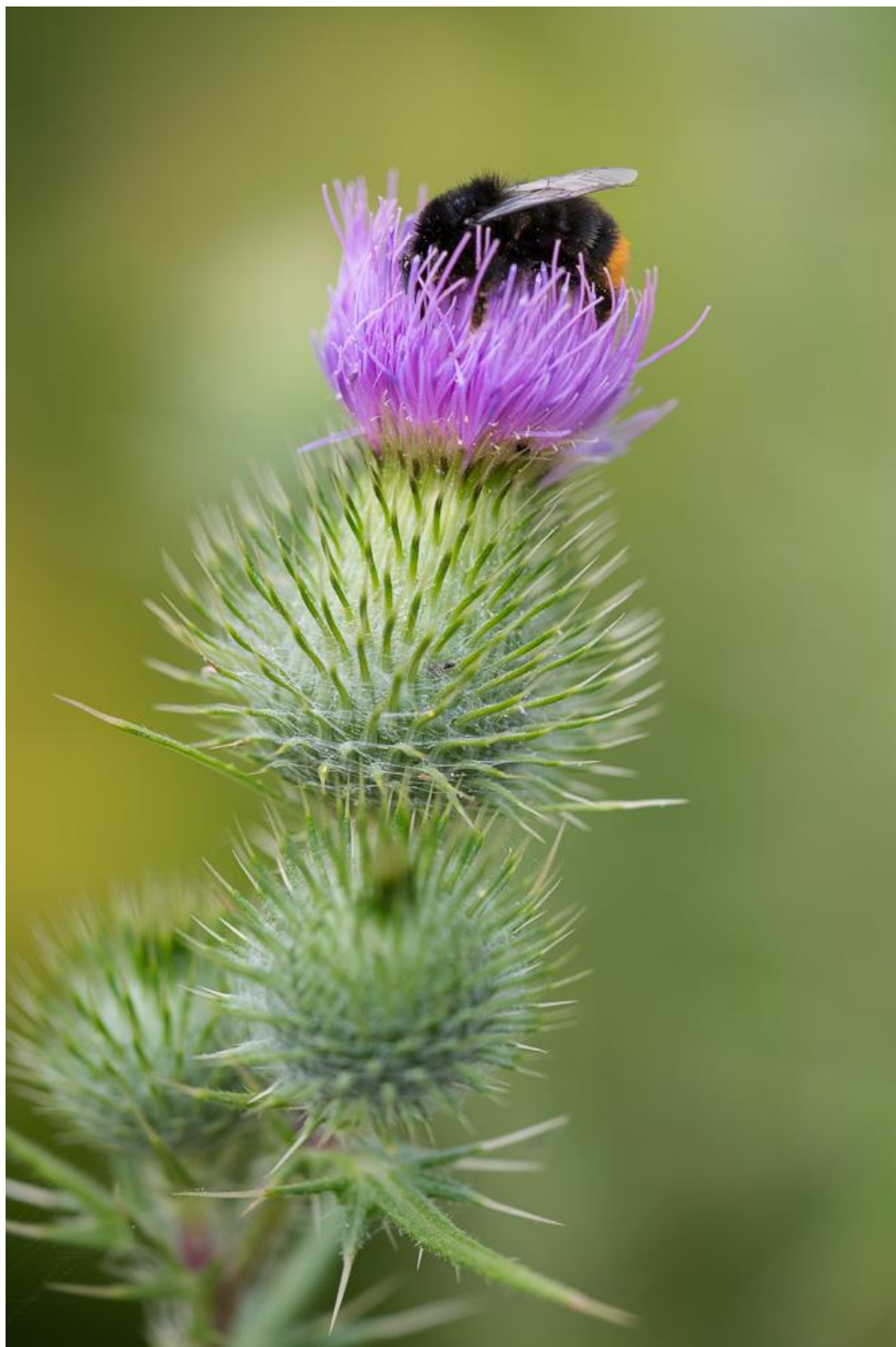
Distels, een essentiële voedselbron voor hommels

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 plantengroep Cardueae 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).



Figuur 94. Distels en aanverwante planten vormen een belangrijke voedingsbron voor hommels en een bron van nectar alsook een slaappleats 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.



Figuur 95. Werkster steenhommel die foerageert op een speerdistel. Foto: Yvan Barbier.

Industrieterreinen, terrils, steengroeven

België en het noorden van Frankrijk maken deel uit van één van de meest door de mens beïnvloede gebieden van West-Europa. De landschappen werden er veranderd door verstedelijking en door veranderend landgebruik. Geschikte habitats voor hommels worden vaak aangetast en versnipperd (Vray, 2018; Vray *et al.*, 2019). De impact van verstedelijking 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 hefboomen die hommels in door de mens beïnvloede landschappen begunstigen.



Figuur 96. 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 nestplaatsen 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 knoopkruid omgevormd en blijven gedurende een periode van 5 tot 10 jaren in deze staat, vóór ze voor verstedelijkingsdoeleinden

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 mijnterrils 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 waar refugium 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 grondbewonende wilde bijen. 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 schrale graslanden met veel bloemen. Zoals in andere gebieden ook moet beheer door middel van klepelen hier afgeraden worden, omdat het bijzonder destructief is voor de fauna en de groei van stikstofminnende planten bevordert (Lemoine, 2015).



Figuur 97. Gepast beheer van steengroeven en aangrenzende gronden bevordert vele wilde bijen waaronder ook hommels aan wie bijzondere bloemplanten en nestplaatsen geboden worden. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.

Wanneer na de exploitatie van een steengroeve beslist wordt om het gebied in te zaaien, moet dat met inheemse zaadmengsels met een groot aantal variëteiten van tweezaadlobbigen gebeuren (composieten, vlinderbloemigen, ruwbladigen, knoopkruiden, ...) gebeuren. 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 habitat

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 deelhabitats 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*), zoete kers (*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 nestplaats dienen. De invoeging van bosbestanden in een bosrijk landschap draagt bij tot een grootschalige landschapsmozaïek en dus tot de veerkracht en de diversiteit van hommelmengsels (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.



Figuur 98. 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 opengehouden 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 (vooral boswilg!) 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 exemplaren van verschillende wilgensoorten zouden behouden moeten worden zodat hun bloei gespreid kan worden.



Figuur 99. Wilgen vormen in de lente een onmisbare voedingsbron voor hommelkoninginnen. Hier zien we een koningin van de weidehommel (*Bombus pratorum*) op een vrouwelijk wilgenkatje (*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 achteruitgang 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 populatie 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 refugium 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 ingericht 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 worden tuinen en groene ruimtes vaak teveel volgens het principe van “orde en netheid” beheerd. 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 uitheemse soorten zoals thuya (*Thuja* spp.)). De laatste jaren stellen we vast dat er 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 refugia te maken die een stapsteen kunnen vormen voor migrerende hommels. 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 manier 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. In tuinen en groene ruimtes kunnen eenvoudige maatregelen getroffen worden. De eerste is om het aantal maaibeurten in gazons 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 meerdere jaren ongemoeid laten of afwisselend maaien, zolang ze maar minstens één jaar lang behouden worden. Over het algemeen zal elke actie die er voor zorgt dat de natuur meer zijn gang kan gaan en die zorgt voor een grotere diversiteit aan habitats de hommels ten goede komen. Om de beschikbaarheid van “microhabitats” 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.

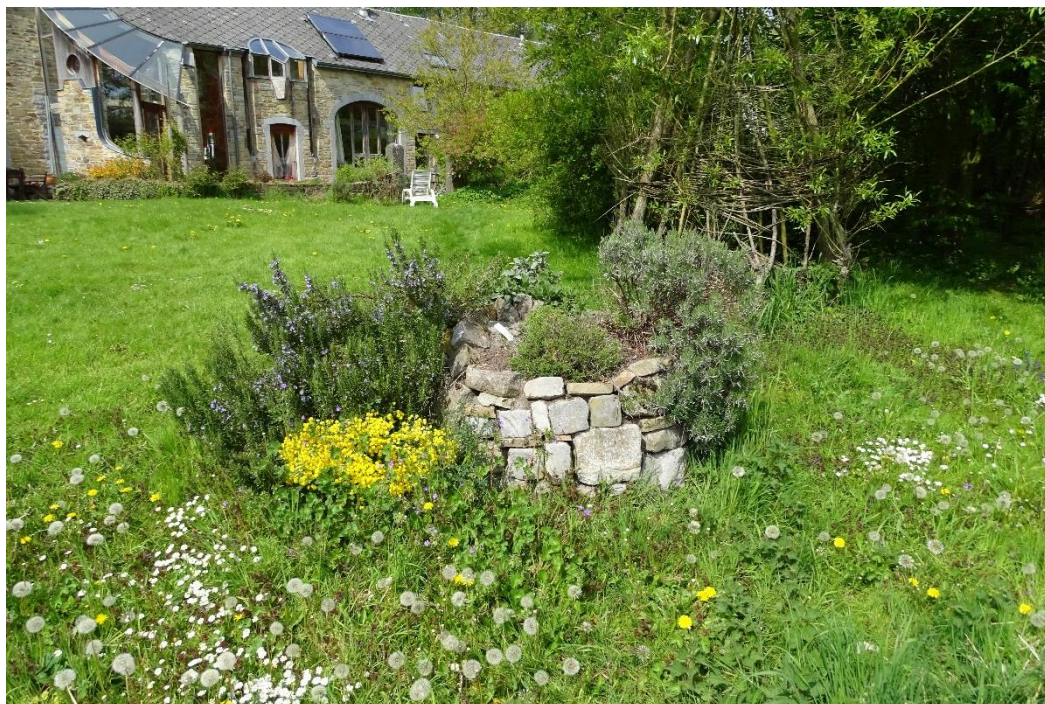
Een andere maatregel die goed is voor hommels is het aanleggen van bloemenweides, bijvoorbeeld door het zaaien van een mengeling van bloemen die van de lente tot de herfst bloeien (zie het hoofdstuk over bloemenstroken voor de aanleg en het beheer van dergelijke stroken). Over het algemeen is het altijd ecologisch te verkiezen om inheemse en autochtone soorten (d.w.z. soorten die inlands en streekeigen 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 exhaustieve) 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 kruiden zoals lavendel (*Lavandula* spp.), tijm (*Thymus* spp.), marjolein (*Origanum* spp.), rozemarijn (*Rosmarinus officinalis*), bonenkruid (*Satureja* spp.), salie (*Salvia* spp.), munt (*Mentha* spp.), citroenmelisse (*Melissa officinalis*) en bieslook (*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 struiken in tuinen, parken en groene ruimtes voeding en nestplaatsen voor hommels. Soorten zoals wilg (*Salix* spp.), sleedoorn (*Prunus spinosa*) en 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 voordelig 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.



Figuur 100. Voorbeeld van een tuinrichting die gunstig is voor hommels en die interessante bloemen oplevert door de beplanting en het gazon. Foto: Jean-Sébastien Rousseau-Piot.



Figuur 101. Voorbeeld van een soortenrijk 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 fytosanitaire middelen of ook de miskennis van deze soorten bij het beheer van gronden en terreinen.

Op basis daarvan hebben de actoren van *SAPOLL* vijf doelstellingen vastgelegd:

- De achteruitgang 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.

Figuur 102. 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 weilanden met her en der fruitbomen, zoals dat vóór de jaren 1960 nog bijna overal was. Dromen dat bebouwde gebieden als bij wonder teruggegeven worden 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 19^e 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 Europese schaal gaat het inderdaad om 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 wilde natuur 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., Knobben 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>
- Frioulet C., 1902.** *Bombus* et *Psithyrus* de France et de Belgique. La Feuille des jeunes Naturalistes, 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., Mougat 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., Smagge 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., Dvůrák L., Fitzpatrick Ú., Gonthier 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., Smagghe 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., Smagghe 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. ODONAT. 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., Vandenbergh 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, Dufrêne 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 .
- Winfree 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 individuen geteld dat aan elke waarnemer of determinator gelinkt is. Indien er meerdere waarnemers waren, werd het aantal individuen 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 individuen “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 individuen):

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), Seigneur 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 2519 hiernavolgende waarnemers worden weergegeven in alfabetische volgorde. Zij hebben 1 tot 500 individuen aangeleverd (tussen haakjes staat het aantal individuen):

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), Anthone (22), Antoine (1), Aper N. (22), Appels D. (84), Appeltans G. (10), Arca J. (8), Argelliez J.P. (1), Arimont M. (2), Arnheim 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), Bresseur 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), Cheyrezy 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), Crèvecœur 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), Dagnos 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 Meirsmans 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), Debilde (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), Declair P. (2), Declercq F. (13), Declercq D. (1), Declercq R. (1), Declercq S. (1), Declercq W. (44), Declèves S. (12), Decleyre D. (15), Decloedt 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), Deduytsche 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), Deknuddt (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), Delepiere 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), Devalkeneer 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), Doooms 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), Dufrasne 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), Frippiart 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), Genz 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), Hulbosch (2), Humblet (1), Hurkmans N. (3), Hustinx K. (2), Huveners (3), Huwel N. (1), Huygelen G. (2), Huygens P. (1), Huyghe P. (11), Huyscom 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), Jclaessens 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), Lemm (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), Lolina 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), Loyen 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), Mertens 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), Mounghondo 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), Nijls 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), Opdenacker 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), Plantoen (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), Ppiefy 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), Reychler 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), Rogghe 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), Selenne (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), Sivrine (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), Thiernesse 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), Tosquinet (35), Toubeau S. (1), Touijar M. (1), Tran J. (3), Travella S. (1), Tremel E. (2), Trenson S. (3), Tricot R. (1), Triffaut C. (2), Trovarelli G.M. (21), Truyma 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 Berghe J. (4), Van Den Berghe 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 Vlieden 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), Vandenbergh L. (17), Vandenbergh K. (3), Vandenbergh P. (1), Vandenborre T.H. (1), Vandendriessche G. (15), Vandenhoudt R. (193), Vandeperre M. (1), Vandeplass J. (6), Vandepuis J. (16), Vandepuis 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), Vliegthart 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), Wachtters 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), Watez C. (3), Watez 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), Winteen C. (7), Wouters H. (19), Wouters S. (1), Wouters T. (2), Wouvermans (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 individuen) 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 en waarnemingen.be te bedanken. Zij hebben bijgedragen tot de identificatie van 41

217 individuen 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, Hubert Baltus en Jean-Sébastien Rousseau-Piot. Ten slotte hebben de hiernavolgende 76 determinatoren, die in alfabetische volgorde worden weergegeven, individuen 1 tot 1000 gedetermineerd (tussen haakjes staat het aantal individuen): 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), Moutteu 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.83, 106), Barbier Yvan (blz.12, 15, 121), Cuypers Maarten (blz.40), Deschepper Chantal (blz.125), D'Haeseleer Jens (blz.27, 119, 130), Drukker Daan (blz.60), Folschweiller Morgane (blz.105, 110), Garin Michel (blz.38), Geeraerts Kurt (blz.16, 88), Geerts Patrick (blz.62), Genoud David (blz.72, 76), Henry Mireille (blz.74), Lemoine Guillaume (blz.82, 122), Paul en Mariane (blz.126), Raes Johan (blz.52, 61, 70), Rasmont Pierre (voorflap, blz.9, 44, , 46, 48, 50, 56, 64, 66, 68, 80, 86, 96, 98, 103), Rousseau-Piot Jean-Sébastien (blz.10, 17, 28, 94, 111, 114, 116, ,118, 123, 130), Schoeters Fonny (†) (blz.58), Sevrin Damien (blz.43, 78, 84, 101, achterflap), Vago Jean-Luc (blz.8), Vandenhoutd Raymond (blz.92, 120), Van Kerckhoven Jos (blz.14), Verheyde Fons (blz.42), Vray Sarah (blz.21, 54), Wallays Henk (blz.90).

Bijlage 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 5-hokken.

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

Atlas van de hommels van België en Noord-Frankrijk

Soorten (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. pratorum</i>	Weidehommel	148	573	1064	14	28	260	134	545	804
<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. sylvvarum</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

Atlas van de hommels van België en Noord-Frankrijk

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

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 van de hommels van België en Noord-Frankrijk

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. sylvarum</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 ontdekkingsstocht 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 geïnspecteerde gebieden.

U ontdekt de 31 hommelssoorten 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

