



HAL
open science

Sur l'expansion des fourmis envahissantes du genre Tapinoma en France (Hymenoptera: Formicidae)

Alain Lenoir, Jean-Luc Mercier, Elfie Perdereau, Laurence Berville,
Christophe Galkowski

► **To cite this version:**

Alain Lenoir, Jean-Luc Mercier, Elfie Perdereau, Laurence Berville, Christophe Galkowski. Sur l'expansion des fourmis envahissantes du genre Tapinoma en France (Hymenoptera: Formicidae). OSMIA, 2023, 11, pp.1-10. 10.47446/OSMIA11.1 . hal-03916616

HAL Id: hal-03916616

<https://hal.science/hal-03916616>

Submitted on 30 Dec 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.






L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ARTICLE

Sur l'expansion des fourmis envahissantes du genre *Tapinoma* en France (Hymenoptera : Formicidae)

Alain LENOIR¹  • Jean-Luc MERCIER²  • Elfie PERDEREAU³  • Laurence BERVILLE⁴  • Christophe GALKOWSKI⁵ 

LENOIR, A., J.-L. MERCIER, E. PERDEREAU, L. BERVILLE & C. GALKOWSKI (2022). Sur l'expansion des fourmis envahissantes du genre *Tapinoma* en France (Hymenoptera : Formicidae). *Osmia*, 11: 1–10. <https://doi.org/10.47446/OSMIA11.1>

Résumé

Suite à la découverte de l'expansion de la fourmi invasive *Tapinoma magnum* dans le sud-ouest (LENOIR & GALKOWSKI, 2017), il apparaît que l'invasion se propage très vite dans cette région jusqu'à Toulouse ; elle atteint aussi la région lyonnaise, la vallée de la Loire et la Bretagne. Elle pose de graves problèmes comme à Saumur où les pelouses des maisons deviennent inabordables tellement il y a de fourmis. Deux autres espèces *T. ibericum* et *T. darioi*, se dispersent vers le nord mais ne semblent pas poser de problèmes graves pour le moment. La fourmi fantôme tropicale *T. melanocephalum* commence à être signalée dans les maisons ou appartements alors qu'elle était précédemment uniquement localisée dans des serres tropicales.

Mots-clés | Invasions biologiques • *Tapinoma magnum* • *Tapinoma ibericum* • *Tapinoma darioi* • *Tapinoma melanocephalum*

On the expansion of *Tapinoma* invasive ants in France (Hymenoptera: Formicidae)

Abstract

The invasive ant *Tapinoma magnum* has been reported in various places in southwestern France (LENOIR & GALKOWSKI, 2017). This ant seems to spread rapidly in this region from Toulouse to Lyon region, as well as in the Loire Valley and Brittany. It is a big problem for example in Saumur where people cannot access their lawns. Two other species, *T. ibericum* and *T. darioi*, are reported from other places up North but do not present a threat currently. The tropical ghost ant *T. melanocephalum* is also signaled in some places in houses or flats whereas it was only localized in tropical greenhouses.

Keywords | Biological invasions • *Tapinoma magnum* • *Tapinoma ibericum* • *Tapinoma darioi* • *Tapinoma melanocephalum*

Reçu • Received | 04 June 2022 || **Accepté • Accepted** | 27 December 2022 || **Publié (en ligne) • Published (online)** | 01 January 2023
Reviewers | O. BLIGHT • B. GESLIN || <https://zoobank.org/5C67F3C1-B01B-43FE-8637-7F8B09DB5595>



INTRODUCTION



Les espèces envahissantes, et en particulier les insectes, posent de plus en plus de problèmes, à la fois pour l'homme (dans les habitations, en agriculture), mais aussi pour la biodiversité au niveau mondial (voir par exemple FORTUNA *et al.*, 2022). Au niveau mondial, on compte actuellement 241 espèces de fourmis introduites hors de leur zone native (BERTELSMEIER *et al.* 2017).



Les fourmis envahissantes les plus connues en France métropolitaine sont la fourmi d'Argentine (*Linepithema*



humile) et la fourmi *Lasius neglectus* mais d'autres fourmis, comme les fourmis du groupe *Tapinoma nigerrimum*, semblent aussi se disperser très vite, en formant parfois des supercolonies (LENOIR & GALKOWSKI, 2017). Les caractéristiques de recrutement en masse, de polygynie et de trophobie semblent être partagées par tous les membres du genre *Tapinoma*, même si ces caractéristiques restent à être confirmées pour les espèces les moins étudiées. En 2009, BLIGHT *et al.* (2009) constatent une hétérogénéité dans la distribution des populations des fourmis d'Argentine en



¹ [AL] IRBI, Institut de recherche sur la Biologie de l'Insecte, UMR CNRS 7261, Faculté des Sciences, Parc de Grandmont, F – 37200 Tours, France • alain.lenoir@univ.tours.fr

 <https://orcid.org/0000-0001-5829-0096> •  <https://zoobank.org/0B03EB0F-06EB-413C-A91E-B57CBB22C623>

² [JLM] IRBI, Institut de recherche sur la Biologie de l'Insecte, UMR CNRS 7261, Faculté des Sciences, Parc de Grandmont, F – 37200 Tours, France • jean-luc.mercier@univ-tours.fr
 <https://orcid.org/0000-0002-2082-0167> •  <https://zoobank.org/582E0357-E689-4A03-A4ED-C4BFC26D9D98>

³ [EP] IRBI, Institut de recherche sur la Biologie de l'Insecte, UMR CNRS 7261, Faculté des Sciences, Parc de Grandmont, F – 37200 Tours, France • perdereau@univ-tours.fr
 <https://orcid.org/0000-0002-0923-0377> •  <https://zoobank.org/46366561-D448-4A23-A069-4AF82D3BB721>

⁴ [LB] IRBI, Institut de recherche sur la Biologie de l'Insecte, UMR CNRS 7261, Faculté des Sciences, Parc de Grandmont, F – 37200 Tours, France • laurence.berville@univ-tours.fr
 <https://orcid.org/0000-0001-9540-9869> •  <https://zoobank.org/FBD646DF-9E83-46FC-9706-D6A32FD98B9>

⁵ [CG] 104 Route de Mounic, F – 33160 Saint Aubin, France • chris.gal@wanadoo.fr
 <https://orcid.org/0000-0002-1001-1470> •  <https://zoobank.org/C480F514-D567-4787-AF55-2BE00FB79706>

Corse. Cette distribution pourrait s'expliquer par la présence d'une ou de plusieurs espèces indigènes comme le suggéraient CASEVITZ-WEULERSSE & BRUN (1999). Des missions sur le terrain ont permis aux auteurs d'observer que la fourmi d'Argentine et une espèce du genre *Tapinoma* s'excluaient quasi systématiquement (BLIGHT *et al.*, 2009). En Corse, d'après la littérature, trois espèces du genre *Tapinoma* sont présentes : une espèce avec des colonies et des ouvrières de petites tailles (*T. erraticum*), et deux espèces avec des ouvrières de petites et grandes tailles (*T. cf. nigerrimum* et *T. simrothi*) (CASEVITZ-WEULERSSE, 1990 ; CASEVITZ-WEULERSSE & BRUN, 1999). Il semblerait que ce phénomène d'exclusion soit dû aux espèces considérées comme des espèces dominantes : *T. cf. nigerrimum* et/ou *T. simrothi*. Elles sont généralement bien établies, avec des nids abondants formant des colonies polygynes de plusieurs milliers d'ouvrières.

Cependant, comme dans de nombreux autres genres (*ex. Tetramorium* ou *Solenopsis*), un grand nombre d'études ont illustré les difficultés à déterminer les espèces du genre *Tapinoma* (voir BERVILLE, 2013 ; BERVILLE *et al.*, 2013). En effet, la taille et la couleur d'une ouvrière ne sont pas des caractères fiables pour la détermination. Suivant les auteurs, une ouvrière dont la taille est comprise entre 2,5 et 2,8 mm correspond à la majorité des espèces (BERVILLE, 2013). L'identification des espèces, unité de base en biologie, est une précondition à toutes études écologiques et/ou éthologiques. Les espèces peuvent être morphologiquement très semblables (« *sibling species* ») mais avoir des

comportements et une écologie très variés (SAEZ & LOZANO, 2005). L'impact d'une mauvaise identification, sur la conservation et/ou sur le contrôle d'espèces nuisibles ou invasives est reconnu et largement documenté (SEIFERT, 2009). Ainsi, la systématique des fourmis du groupe *Tapinoma nigerrimum* a été révisée par SEIFERT *et al.* (2017). Ce groupe comporte désormais 4 espèces avec la description d'une nouvelle espèce en 2017 : *T. nigerrimum* s. str., *T. magnum*, *T. ibericum* et *T. darioi*.

Tapinoma magnum était déjà connue sur la côte méditerranéenne, de Marseille à Narbonne (SEIFERT *et al.*, 2017). Dans la région de Montpellier, on trouve les 4 espèces (CENTANNI *et al.*, 2022). Récemment, il a été trouvé *T. magnum* dans le Sud-Ouest (GALKOWSKY, 2008), identifiée à l'époque comme *T. nigerrimum* (LENOIR & GALKOWSKY, 2017).

Afin de mieux connaître la distribution des *Tapinoma* en France, nous avons décidé d'utiliser un outil chimique (GC-MS) pour valider l'identité de ces espèces. En effet, seuls les hydrocarbures cuticulaires et les marqueurs génétiques permettent d'avoir rapidement une identification de l'espèce de *Tapinoma* impliquée, ce qui n'est pas possible morphologiquement en l'absence de sexués. L'ensemble des hydrocarbures présents sur la cuticule constitue la signature chimique connue pour être un bon indicateur de l'identité des espèces (SEIFERT, 2009 et BERVILLE *et al.*, 2013). Pour faciliter la détermination de ces espèces sur la base des ouvrières, nous avons donc utilisé la signature chimique.

MÉTHODES

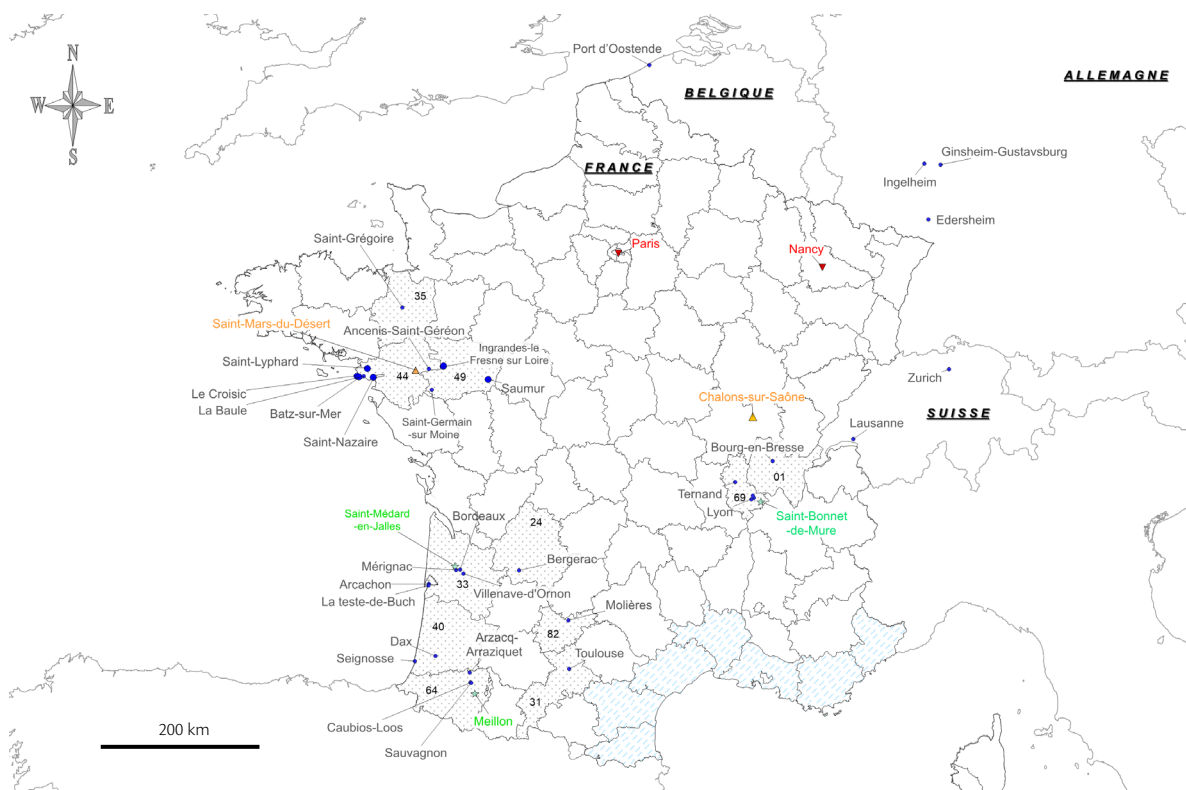


Figure 1. Carte de répartition des sites de *Tapinoma* en France et dans les pays limitrophes. En pointillés bleus : départements concernés. En rayé bleu : départements où *T. magnum* est native. En vert : villes avec *T. ibericum*. En rouge : villes avec *T. darioi*. En rouge sombre : villes avec *T. melanocephalum*.

Des fragments de colonies de diverses *Tapinoma* ont été collectés entre 2016 et 2021 dans divers habitats, notamment des terrains résidentiels paysagers ou des dunes. Environ 40 échantillons ont été prélevés sur 36 communes en zone invasive (figure 1, tableau I). Les récoltes ont été effectuées entre avril et septembre par différents chercheurs ou personnes volontaires. Les ouvrières qui ont servi pour la chromatographie (entre 10 et 20 par colonie) ont été tuées par congélation et maintenues à $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, dans des tubes de verre séparés. Les autres ont été simplement

conservées dans l'alcool à 70° pour identification à la loupe binoculaire. Pour presque toutes les récoltes signalées dans cet article, l'identité des espèces a été vérifiée aussi par chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (couplage GC 7890B Triple Quad 7000C, Agilent Technologies) au sein de la plateforme d'écologie chimique de l'IRBI (Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte, Université de Tours, CNRS) (LENOIR *et al.*, 2022). Pour toutes les localisations dans le tableau I, le nom du collecteur et du déterminateur est indiqué.

RÉSULTATS

Nous présentons ici des nouvelles données sur la diffusion de *T. magnum* qui semble très rapide et atteint des zones beaucoup plus nordiques, comme le signalent GOURAUD & KAUFMANN (2022) pour la vallée de la Loire et la Bretagne. La

figure 1 (page 2) présente la répartition des fourmis *T. magnum* hors de leur zone de répartition ancienne sur la côte méditerranéenne.

Tableau I. Coordonnées GPS (WGS 84) des données de collecte des fourmis *Tapinoma* : espèce, pays/département, date, coordonnées X et Y, altitude, collecte, détermination et référence bibliographique éventuelle. Pour les données en zone native, voir SEIFERT *et al.* (2017).

ID	Espèces	Pays / Département	Ville	Date	X	Y	Alt. (m)	Collecte	Détermination	Références
1	<i>T. darioi</i>	France / 44	Saint-Mars-du-Désert	–	47.36452	- 1.4248632	51	Clément GOURAUD & Bernard KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
2	<i>T. darioi</i>	France / 44	Saint-Mars-du-Désert	–	47.363455	- 1.4259778	51	Clément GOURAUD & Bernard KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
3	<i>T. darioi</i>	France / 71	Chalons-sur-Saône	19/09/2019	46.775332	4.857759	175	Bernard KAUFMANN	Bernard KAUFMANN & Alain LENOIR	
4	<i>T. ibericum</i>	France / 33	Saint-Médard-en-Jalles	21/07/2021	44.884294	- 0.692286	323	Christophe GALKOWSKI	Alain LENOIR	
5	<i>T. ibericum</i>	France / 64	Meillon	24/06/2019	43.2689722	- 0.318917	198	Alain LENOIR		
6	<i>T. ibericum</i>	France / 69	Saint-Bonnet-de-Mure	16/10/2020	45.698755	5.011181	227	Bernard KAUFMANN	Bernard KAUFMANN & Alain LENOIR	
7	<i>T. magnum</i>	Allemagne	Edersheim	06/05/2019	49.2677513	8.1298946	153	Cleo BERTELSMEIER & Jérôme GIPPET	Alain LENOIR	
8	<i>T. magnum</i>	Allemagne	Ginsheim-Gustavsburg	06/05/2019	49.9643719	8.3510087	88	Cleo BERTELSMEIER & Jérôme GIPPET	Alain LENOIR	
9	<i>T. magnum</i>	Allemagne	Ingelheim am Rhein	06/05/2019	49.97772264	8.05468	122	Cleo BERTELSMEIER & Jérôme GIPPET	Alain LENOIR	
10	<i>T. magnum</i>	Belgique	Oostende	26/05/2015	51.22653683	2.93178535	3	Dekoninck WOUTERS	Alain LENOIR	DEKONINCK <i>et al.</i> , 2015
11	<i>T. magnum</i>	France / 01	Bourg-en-Bresse	12/06/2021	46.213552	5.227980	225	Clément SULPICE	Alain LENOIR	
12	<i>T. magnum</i>	France / 24	Bergerac	18/02/2021	44.829635	0.500539	33	Christian FOIN	Alain LENOIR	
13	<i>T. magnum</i>	France / 31	Toulouse, Balma	20/10/2021	43.609168	1.49376597	194	Luc PASSERA	Alain LENOIR	
14	<i>T. magnum</i>	France / 33	Arcachon	07/06/2020	44.658595	- 1.179325	23	J. HESSEL	Alain LENOIR	
15	<i>T. magnum</i>	France / 33	Bordeaux	21/07/2021	44.83643	- 0.5935	<20	Christophe GALKOWSKI	Alain LENOIR	
16	<i>T. magnum</i>	France / 33	La teste-de-Buch	09/07/2020	44.63908	- 1.18168	23	Alain LENOIR		
17	<i>T. magnum</i>	France / 33	Mérignac	23/09/2018	44.836230	- 0.670433	42	Christophe GALKOWSKI	Alain LENOIR	
18	<i>T. magnum</i>	France / 33	Villeneuve-d'Ornon	20/06/2017	44.789444	- 0.530833	3	Christophe GALKOWSKI	Alain LENOIR	GALKOWSKY 2008, LENOIR & GALKOWSKY 2017

19	<i>T. magnum</i>	France / 40	Dax	12/04/2019	43.745833	- 1.050055	10	Alain LENOIR		
20	<i>T. magnum</i>	France / 40	Seignosse	27/03/2021	43.6801	- 1.43818	<30	Alain LENOIR		
21	<i>T. magnum</i>	France / 44	Ancenis-Saint-Géréon	10/11/2021	47.37988	- 1.1793917	25	Mireille LOIRAT	Alain LENOIR	
22	<i>T. magnum</i>	France / 49	Saint-Germain-sur Moine	07/09/2021	47.114463	- 1.12283.82	83	Christophe MEUNIER	Alain LENOIR	
23	<i>T. magnum</i>	France / 49	Saumur	22/04/2021	47.245279	- 0.0725	35	Loïc BIDAUD	Alain LENOIR	
24	<i>T. magnum</i>	France / 64	Arzacq-Arraziguet	10/07/2021	43.53641	- 0.41340	231	Alain LENOIR		
25	<i>T. magnum</i>	France / 64	Caubios-Loos	26/06/2017	43.411115	- 0.400665	172	Alain LENOIR		LENOIR & GALKOWSKY, 2017
26	<i>T. magnum</i>	France / 64	Sauvagnon	12/04/2017	43.403686	- 0.386722	171	Alain LENOIR		LENOIR & GALKOWSKY, 2017
27	<i>T. magnum</i>	France / 69	Lyon	19/09/2019	45.748436	4.876818	177	Bernard KAUFMANN	Alain LENOIR & Bernard KAUFMANN	
28	<i>T. magnum</i>	France / 69	Lyon	19/09/2019	45.72733	4.830655	164	Bernard KAUFMANN	Alain LENOIR & Bernard KAUFMANN	
29	<i>T. magnum</i>	France / 69	Lyon	19/10/2020	45.7746	4.8553	167	Bernard KAUFMANN	Alain LENOIR & Bernard KAUFMANN	
30	<i>T. magnum</i>	France / 69	Ternand	30/05/2018	45.944444	4.528917	376	Alain LENOIR		
31	<i>T. magnum</i>	France / 82	Molières	19/07/2021	44.197110	1.419098	191	Christian CHAMPAGNE	Alain LENOIR	
32	<i>T. magnum</i>	France / 49	Saumur	-	47.245051	- 0.071505	43	Clément GOURAUD & Bernard KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
33	<i>T. magnum</i>	France / 44	Le Croisic	-	47.28506	- 2.5125154	8	Clément GOURAUD & Bernard KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
34	<i>T. magnum</i>	France / 44	Saint-Nazaire	-	47.270646	- 2.2095669	1	Clément GOURAUD & Bernard KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
35	<i>T. magnum</i>	France / 44	Saint-Lyphard	-	47.385186	- 2.3194471	12	Clément GOURAUD & BERNARD KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
36	<i>T. magnum</i>	France / 49	Ingrandes-Le Fresne-sur-Loire	-	47.412336	- 0.90628707	25	Clément Gouraud & Bernard KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
37	<i>T. magnum</i>	France / 49	Ingrandes-Le Fresne-sur-Loire	-	47.416544	- 0.90144288	36	Clément GOURAUD & Bernard KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
38	<i>T. magnum</i>	France / 49	Ingrandes-Le Fresne-sur-Loire	-	47.415916	- 0.90148042	33	Clément GOURAUD & Bernard KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
39	<i>T. magnum</i>	France / 44	Batz-sur-Mer	-	47.2760754	- 2.47957483	17	Clément GOURAUD & Bernard KAUFMANN		GOURAUD & KAUFMANN, 2022
40	<i>T. magnum</i>	Suisse	Lausanne	21/08/2018	46.490361	6.730694	409	Alain LENOIR		FREITAG & CHERIX, 2019
41	<i>T. melanocephalum</i>	France / 54	Nancy	13/06/2019	48.662532	6.15377778	277	Alain LENOIR		
42	<i>T. melanocephalum</i>	France / 75	Paris	17/06/2016	48.8422861	2.3560361	38	Quentin ROME & Romain PÉRONNET	Quentin ROME & Alain LENOIR	

Nous présentons ici des nouvelles données sur la diffusion de *T. magnum* qui semble très rapide et atteint des zones beaucoup plus nordiques, comme le signalent GOURAUD & KAUFMANN (2022) pour la vallée de la Loire et la Bretagne. La figure 1 présente la répartition des fourmis *T. magnum* hors de leur zone de répartition ancienne sur la côte méditerranéenne.

Cette espèce a été détectée dans le département des Pyrénées-Atlantiques (64), à Sauvagnon, à Caubios-Loos près de Pau (LENOIR & GALKOWSKY, 2017) et à Arzacq-Arraziguet. À Sauvagnon, la super-colonie découverte en 2017 (figure 2a) s'étend très vite. En 2022, elle occupe tout le centre du village et les fourmis locales comme *Lasius niger*

disparaissent. La petite colonie signalée en 2017 était bien un petit bouturage de la colonie principale qui est maintenant continue (figure 2b–c). Cependant, plus positivement, la colonie trouvée à Caubios-Loos (LENOIR & GALKOWSKI, 2017), à côté de Sauvagnon semble avoir disparu spontanément et les *T. erraticum* et des *Lasius niger* se sont réinstallées (20 octobre 2021). À Arzacq-Arraziguet, la colonie découverte en juin 2020 était limitée à la place principale. Si on s'éloignait, les fourmis locales étaient toujours présentes (en particulier la *Tapinoma* locale *T. erraticum*, mais aussi les *Crematogaster scutellaris*, *Lasius bruneus* et *L. niger*) (figure 3). En mai 2022 cette colonie ne semble avoir progressé que de quelques mètres. Il s'agit bien d'une même colonie, comme l'ont montré des tests d'agression entre

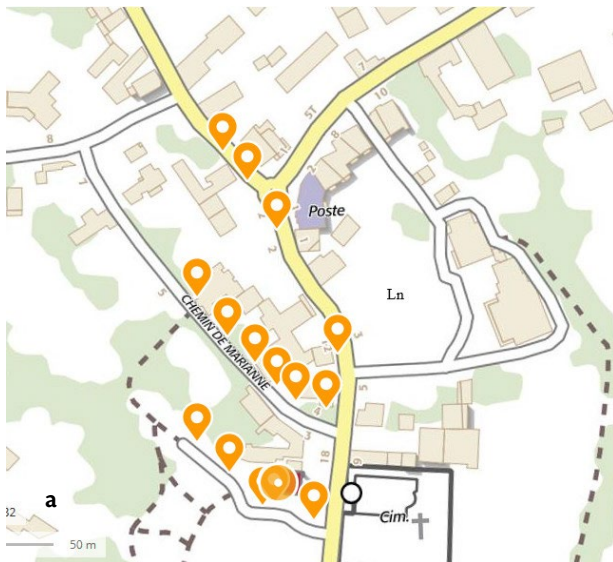


Figure 2. *Tapinoma magnum* à Sauvagnon (64).
a. En 2017. b–c. En 2022.

fourmis de deux colonies entre deux endroits éloignés de cette commune (voir plus loin).

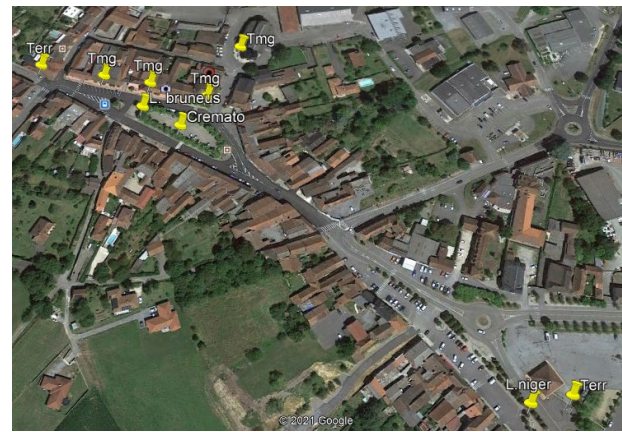


Figure 3. Collectes à Arzacq (64).

Terr : *T. erraticum*. **Tmg** : *T. magnum*. **L. bruneus** : *Lasius bruneus*. **Cremato** : *Crematogaster scutellaris*. **L. niger** : *Lasius niger*. Image Google Earth.

Tapinoma magnum

Cette espèce a été détectée dans le département des Pyrénées-Atlantiques (64), à Sauvagnon, à Caubios-Loos près de Pau (LENOIR & GALKOWSKY, 2017), et à Arzacq-Arraziguet. À Sauvagnon la super-colonie découverte en 2017 (figure 2a) s'étend très vite. En 2022, elle occupe tout le centre du village et les fourmis locales comme *Lasius niger* disparaissent. La petite colonie signalée en 2017 était bien un petit bouturage de la colonie principale qui est maintenant continue (figure 2b–c). Cependant, plus positivement, la colonie trouvée à Caubios-Loos (LENOIR & GALKOWSKI, 2017), à côté de Sauvagnon semble avoir disparu spontanément et les *T. erraticum* et des *Lasius niger* se sont réinstallées (20 octobre 2021). À Arzacq-Arraziguet, la colonie découverte en juin 2020 était limitée à la place principale. Si on s'éloignait, les fourmis locales étaient toujours présentes (en particulier la *Tapinoma* locale *T. erraticum*, mais aussi les *Crematogaster scutellaris*, *Lasius bruneus* et *L. niger*) (figure 3). En mai 2022, cette colonie ne semble avoir progressé que de quelques mètres. Il s'agit bien d'une même colonie, comme l'ont montré des tests d'agression entre fourmis de deux colonies entre deux endroits éloignés de cette commune (voir plus loin).

D'autres départements de la moitié sud de la France sont également affectés :

- la Dordogne (24), dans la ville de Bergerac.
- la Haute-Garonne (31) à Toulouse [à confirmer].
- la Gironde (33), avec plusieurs sites, comme à Mérignac (observation : 15/10/17, 23/09/18 et 06/04/20), à Bordeaux (parc des expositions), à Arcachon, et à La Teste de Buch. Ces sites en Gironde se rajoutent à celui, déjà connu, de Villenave-d'Ornon (GALKOWSKY, 2008 ; LENOIR & GALKOWSKY, 2017).
- les Landes (40), près des arènes de Dax, ainsi qu'à Seignosse dans les dunes côtières.
- le Tarn-et-Garonne (82), à Molières.
- le Rhône (69), à Ternand et 3 sites à Lyon (récolte de B. KAUFMANN, leg à C. BERTELSMEIER).
- l'Ain (01), à Bourg-en-Bresse.

Dans la Vallée de la Loire et en Bretagne, plusieurs sites ont été signalés. On retrouve cette fourmi :

- dans le Maine-et-Loire (49), à Saumur (L. BIDAUD, Municipalité de Saumur, *comm. pers.*), à Saint-Germain-sur Moine, et à Ingrandes-Le Fresne sur Loire (GOURAUD & KAUFMANN 2022).
- en Ille-et-Vilaine (35), à Saint-Grégoire (GOURAUD & KAUFMANN, 2022).
- en Loire-Atlantique (44) à Ancenis (M. LOIRAT, Adjointe à la ville d'Ancenis-Saint-Géréon, *comm. pers.*). Le long de la Loire, plusieurs villes différentes font état de la présence gênante de fourmis en milieu urbain, sans que l'on sache encore s'il s'agit de *T. magnum* seule ou de plusieurs espèces différentes. Mais l'état actuel des connaissances confirme sa présence dans au moins cinq villes comme La Baule (44), Le Croisic, Saint-Nazaire, Saint-Lyphard et Bats-sur-Mer (44) (GOURAUD & KAUFMANN, 2022), ce qui laisse craindre une dispersion importante de *T. magnum* le long de la Loire, vers l'ouest.

Cette fourmi a été retrouvée dans quelques pays frontaliers :

- en Suisse, à Lausanne (FREITAG & CHERIX, 2019, récoltes de C. BERTELSMEIER, J. GIPPET, et A. LENOIR) et à Zurich (CHERIX, 2021),
- en Allemagne dans les villes d'Edersheim, Ginsheim-Gustavsburg, et Ingelheim (récoltes de C. BERTELSMEIER, et J. GIPPET),
- en Belgique à Port d'Oostende (DEKONINCK *et al.*, 2015, appelée *T. nigerrimum* complex),
- et aux Pays-Bas (NOORDIJK, 2016, idem appelée *T. nigerrimum*).

Deux autres espèces, *T. darioi* et *T. ibericum* sont aussi signalées hors de leur zone native de la côte méditerranéenne et d'Espagne (SEIFERT *et al.*, 2017) et forment aussi des super-colonies. Elles sont rares pour le moment, mais leur détermination est très difficile et elles peuvent passer inaperçues sous le nom de *T. magnum* ou *T. cf nigerrimum*. Cependant, elles semblent poser moins de problèmes que *T. magnum*. *T. nigerrimum* s. str. semble rester sur sa zone de distribution méditerranéenne et ne forme pas de super-colonies (CENTANNI *et al.*, 2022).

Tapinoma darioi

L'espèce a été récoltée à Chalon-sur-Saône (récolte de Bernard KAUFMANN, leg à C. BERTELSMEIER). On la trouve un peu aussi en Suisse (Daniel CHERIX, communication personnelle 22/11/2021). Cette espèce se trouve sur la côte méditerranéenne depuis le Var jusqu'à Barcelone, en Italie, une fois aux Pays-Bas (SEIFERT *et al.*, 2017). On l'a trouvée à Saint-Mars-du-Désert (44) (GOURAUD & KAUFMANN, 2022).

Tapinoma ibericum

On retrouve *Tapinoma ibericum* dans plusieurs départements français :

- dans le Rhône (69), près de Lyon, à Saint-Bonnet-de-Mure.
- dans les Pyrénées-Atlantiques (64), à Meillon, près de Pau, dans une zone de maraîchage. Cette petite colonie semble stable sur 3 ans.
- en Gironde (33), près d'un centre commercial à Saint-Médard-en-Jalles, à côté de Bordeaux.

Cette espèce est, comme son nom l'indique, essentiellement « ibérique », surtout connue d'Andalousie, de la région de Madrid et du Portugal. Un cas en Corse est rapporté par par

SEIFERT *et al.* (2017) qui la signalent aussi d'une serre tropicale dans l'île de Wight en Grande-Bretagne. Selon ces auteurs, l'absence de *T. ibericum* (« *potential invasive* ») plus au nord de l'Espagne est surprenante. Il était donc logique qu'on finisse par la trouver dans le sud-ouest de la France. À Saint-Médard-en-Jalles, elle est sans doute arrivée avec des oliviers d'Espagne. Dans l'Hérault (34), elle a été signalée par CENTANNI *et al.*, (2022) à Mèze, sans doute aussi importée.

Tapinoma melanocephalum

C'est la fourmi fantôme qui a déjà été signalée en France dans de nombreuses serres tropicales (BLATRIX *et al.*, 2018). Nous avons pu confirmer sa présence à Paris (serres du Muséum d'Histoire Naturelle, récoltes de Q. ROME et R. PÉRONNET) et l'avons trouvée aussi dans les serres du jardin botanique de Nancy. Elle y avait déjà été signalée en 2015 (BLATRIX *et al.*, 2018). On nous l'a signalée dans plusieurs autres endroits (Roubaix et Cité universitaire de Villeurbanne), mais il n'a pas été possible de confirmer ces occurrences. BLATRIX *et al.* (2018) la signalent aussi en 2015 dans un hôtel à Paris, sans précisions. Elle a été trouvée en janvier 2022 dans un appartement de La Garenne-Colombes dans les Hauts-de-Seine (92) (récolte de D. DESFRESNE). L'immeuble a été traité et elles ont disparu. Ces nouvelles découvertes confirment bien qu'elle doit commencer à se propager en France en milieu urbain en dehors des serres tropicales. Il faudra suivre la propagation de cette fourmi.

Les *Tapinoma magnum* forment-elles des super-colonies ?

La fourmi d'Argentine forme en Europe trois super-colonies géantes, en Corse, en Catalogne et la « *Main European Supercolony* » d'Italie jusqu'au Portugal (BLIGHT *et al.*, 2012). En 2017 (LENOIR & GALKOWSKI, 2017), nous avons montré que les *T. magnum* de Bordeaux Mérignac et celles de Sauvagnon (64) étaient agressives à 100 %. Nous avons fait de nouveaux tests d'agression, en suivant le même protocole, entre deux endroits de la zone infestée à Saumur (figure 5a) et il y a adoption à 100 %, donc c'est bien une super-colonie sur une seule ville. Au contraire, entre villes différentes, il y a 100 % d'agressivité (tableau II).

Tableau II. Pourcentage d'adoptions lors des tests d'agressivité (pour la méthode, voir LENOIR & GALKOWSKI 2017, $n = 10$).

Colonies testées	Pourcentage d'adoption
Sauvagnon centre / Sauvagnon centre (LENOIR & GALKOWSKI, 2017)	100 %
Sauvagnon centre / Caubios (LENOIR & GALKOWSKI, 2017)	100 %
Arzacq / Arzacq	100 %
Sauvagnon / Bordeaux Mérignac	0 %
Lausanne / Bordeaux Mérignac	0 %
Saumur fragment 1 / Saumur fragment 2	100 %

Il semble donc qu'il n'y ait pas de super-colonie géante sur des milliers de kilomètres comme c'est le cas pour la fourmi d'Argentine, mais des super-colonies en ville sur un quartier,

comme à Saumur. Cela signifie probablement que les fourmis viennent d'endroits différents selon les villes ou ont changé de profil d'hydrocarbures dans leur nouvel habitat en fonction de l'alimentation locale. Cette dernière hypothèse

est peu vraisemblable car ces fourmis gardent leur profil d'hydrocarbures en laboratoire au moins pendant une année (LENOIR & PERDEREAU, 2022).

DISCUSSION

Ces fourmis sont-elles nuisibles ?

En région méditerranéenne, elles causent des dégâts chez les agriculteurs, comme les micro-maraîchers en agriculture biologique sous serre, comme il a été constaté en Corse (L. PASSERA et M. LENOVEL, *comm. pers.*; SAUTIER, 2020). Selon L. PASSERA, de passage près de Corte en novembre 2017, « ces bestioles empoisonnent les insulaires. Les potagers des particuliers sont anéantis et des maraîchers en arrivent à envisager de mettre la clé sous la porte. Au centre de l'île, à 750 m d'altitude, le moindre coup de bêche dans un jardin met au jour des centaines/milliers de *Tapinoma sp.* Impressionnant. » (courriel 24 novembre 2017). Dans cette région, on a attribué souvent les dégâts à la fourmi d'Argentine, mais ce sont en réalité des *Tapinoma* qui sont responsables.

Dans nos régions d'Aquitaine, les dégâts semblent assez limités, elles peuvent déstabiliser des pavés de trottoirs en remontant des grains de sable et de la terre. On les trouve chez les particuliers, elles prolifèrent près des gouttes à gouttes et rentrent dans les maisons en s'infiltrant par exemple le long des tuyaux d'évacuation des eaux usées (figure 4). À Sauvagnon, nous en avons vu en janvier 2021, le long des murs de la « Maison pour tous », mais cela ne semble pas poser de problèmes pour le moment.



Figure 4. Dégâts provoqués par les *Tapinoma* le long des tuyaux d'évacuation des eaux usées dans une maison en Aquitaine. Cliché A. LENOIR.

Dans le val de Loire, à Saumur, un quartier entier est envahi (figure 5a) avec des nids géants sur une butte (figures 6–8) et ces nids géants se propagent rapidement (figure 5b : voir la nouvelle carte en mai 2022). Les habitants ne peuvent plus s'installer sur leur pelouse car, dès qu'il fait un peu chaud, les fourmis les mordent. Ils se plaignent auprès de la

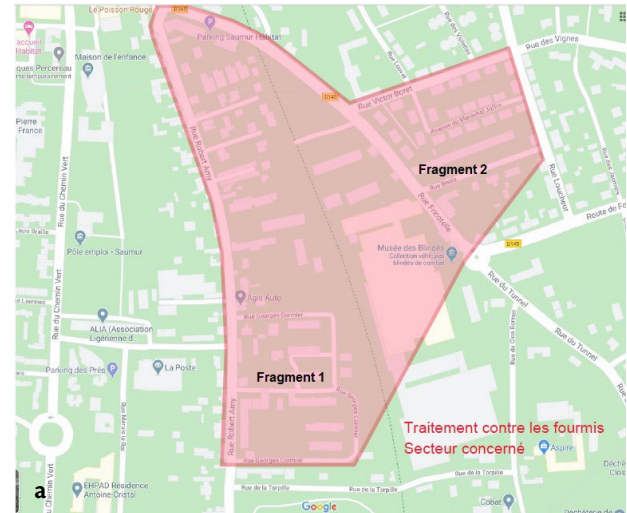


Figure 5. Quartiers de la ville de Saumur envahis par *T. magnum* (plans donnés par la ville de Saumur). **a.** En juin 2021 (fragments 1 et 2 où ont été prélevées des fourmis vivantes pour les tests d'agression), **b.** En mai 2022.



Figure 6. Butte de terre à Saumur, zone privilégiée pour les *T. magnum*. Cliché A. LENOIR (juin 2021).

municipalité qui les aide de son mieux (voir les nombreux reportages sur les journaux et chaînes d'information) (site personnel d'A. LENOIR : <https://www.dictionnaire-amoureux-des-fourmis.fr/>). Toute la vallée de la Loire semble affectée. La confirmation de la présence de *T. magnum* à Saumur,



Figure 7. Un nid géant sur la butte à Saumur.
Cliché A. LENOIR (juin 2021).



Figure 8. Panneau de la ville de Saumur (été 2021).
Cliché D. LEROY (France Télévisions).

Saint-Germain-sur-Moine et Ancenis, laisse supposer que la partie ouest de la vallée de la Loire pourrait être affectée. C'est ce que viennent de confirmer GOURAUD & KAUFMANN (2022). Sans doute va-t-on nous en signaler beaucoup d'autres exemples. Un nouveau signalement début mai à la Chapelle-Aubry (44) reste encore à confirmer.

Comment arrivent-elles ?

On ne connaît pas avec certitude l'origine de ces fourmis, mais elles arrivent sans doute avec des pots de plantes pour



Figure 9. Plants d'oliviers contaminés par des *Tapinoma ibericum* à Bordeaux. Cliché C. GALKOWSKI (juillet 2021).

les jardins provenant de la côte méditerranéenne, comme des oliviers en pots importés d'Italie et d'Espagne. Ce n'est

pas un hasard si, à Bordeaux ou dans la région de Nantes, elles prolifèrent près de vendeurs de plants d'oliviers (GOURAUD & KAUFMANN, 2022) (figure 9). La dispersion peut se faire très facilement sans que les personnes ne s'en rendent compte. C'est ainsi qu'à Saumur, un agent territorial qui travaillait dans la zone infestée en a rapporté chez lui hors de la zone, dans la terre collée à ses chaussures, même si ce n'est sans doute pas suffisant pour fonder une nouvelle colonie (L. BIDAULT, *comm. pers.*).

Les fourmis s'installent le plus souvent dans des zones urbanisées où elles dominent facilement les espèces concurrentes qu'il peut y avoir. GIPPET *et al.* (2022) viennent de montrer qu'en Suisse, près de Lausanne, *T. magnum* déplaçait les autres espèces comme prévu. Les fourmis prolifèrent vite dans des zones de remblais, c'est le cas par exemple à Saumur dans une butte de terre (figure 6). À Bourg-en-Bresse, elles semblent progresser par les réseaux d'assainissement (C. SULPICE, *comm. pers.*, 21 février 2022).

Comment les reconnaître ?

Il n'est pas facile de reconnaître les *T. magnum*. Les fourmis *Tapinoma* ont une odeur de beurre rance détectable en écrasant quelques individus prélevés avec un doigt imbibé de salive. L'odeur est assez typique, on parle parfois d'odeur de roquefort (PENICK & SMITH, 2015). Si cela sent l'acide formique, ce ne sont pas des *Tapinoma* mais plutôt des *Lasius niger* (fourmi noire des jardins, très fréquente). Les *T. magnum* forment des pistes très denses avec des ouvrières de taille très variable, de 2 à 4 mm (figure 10). On pourra voir plus de détails sur la morphologie, en particulier de la tête, dans GOURAUD & KAUFMANN (2022) avec une clé de détermination mais cela ne permet que d'arriver à *Tapinoma gr. nigerrimum*.

La confusion entre espèces est facile : deux cas de présence d'une grosse colonie de *T. magnum* autour de maisons ont été signalés, mais les fourmis étaient en fait des *T. erraticum*. L'existence de grosses colonies de *T. erraticum* est plutôt rare, ce qui a facilité la confusion. Mais, en regardant de plus près, les ouvrières ont toutes la même taille et restent localisées autour d'une seule maison alors que les colonies de *T. magnum* sont très polymorphes (de grandes et de petites ouvrières) (figure 10) et beaucoup plus étendues, sur des surfaces pouvant englober tout un quartier.



Figure 10. *Tapinoma magnum*. On voit bien des différences de taille entre les ouvrières. Cliché A. LENOIR (septembre 2017).

Comment les combattre ?

Hélas, les solutions parfaites n'existent pas. Nous avons reçu

d'Agen des fourmis qui avaient été traitées au méthoprène (un insecticide analogue de l'hormone juvénile), sans réel succès selon la personne concernée. Cet insecticide a été trouvé par spectrométrie de masse sur la cuticule des fourmis que l'on nous a envoyées. À La Garenne-Colombes (92), *T. melanocephalum* semble avoir été éradiquée avec succès par du Dalep « Appât Fourmis Liquide », à base de diméthylarsinate de sodium (cacodylate de Soude), un vieux dérivé de l'arsenic, utilisé depuis longtemps, cité par exemple

par JOLIVET (1986). On connaît mal ses effets autres qu'insecticide, sinon qu'il est nocif pour les organismes aquatiques.

Dans les jardins, il faut essayer de les repousser, par exemple avec des solutions acides. La mairie de Saumur a donné aux habitants concernés de la terre de diatomées et traité les espaces publics au spinosad. Elle a brûlé le dôme de terre et gravats qui était propice aux *Tapinoma* (figure 6).

CONCLUSIONS

Hélas, les seuls moyens actuels de lutte sont chimiques, très nocifs pour l'environnement et d'une efficacité limitée dans le temps car il faut atteindre les reines. On ne dispose pas encore de moyens de lutte biologique efficaces. L'idéal est d'attendre que ces fourmis s'installent dans l'écosystème et régressent, mais c'est du long terme. C'est le cas de la fourmi d'Argentine sur la côte méditerranéenne qui régresse, mais cela a pris 100 ans... et hélas elle est remplacée par les *T. magnum* qui posent exactement les mêmes problèmes. Il faut rester optimiste puisqu'en Suisse, les fourmis locales comme *Lasius niger* restent en place dans des endroits où les *T. magnum* sont moins compétitives à cause du climat (GIPPET *et al.*, 2022).

Quant à *T. ibericum*, c'est une véritable peste au Portugal pour les maraîchers. En Espagne, on la trouve par exemple

dans les zones de maraîchage sous serres dans la région d'Almería en Andalousie (F. RUANO, *comm. pers.*), ce qui pourrait advenir en France également.

Il faut suivre la dispersion rapide de ces fourmis invasives qui vont poser beaucoup de problèmes dans les années à venir. Leur coût semble être considérable, il serait de 52 milliards de dollars depuis les années 1930 selon ANGULO *et al.* (2022). Pour les maraîchers, cela peut rendre l'exploitation impossible et certains envisagent même d'arrêter. Pour les particuliers, c'est plus difficile à estimer, mais la gêne peut être considérable dans les maisons et les jardins ou pelouses. Il serait bon de faire de l'information et de la prévention sur les transports de plantes en pot comme les oliviers et aussi de construire des réseaux d'alerte et d'information dans le but de suivre la progression de ces espèces.

REMERCIEMENTS

Merci à Loïc BIDAULT (mairie de Saumur) pour avoir autorisé la publication de la carte de répartition des *T. magnum* et l'affiche de la mairie (mail du 18 novembre 2021) (figure 5a–b). Merci à Mathieu LENOUVEL du Laboratoire LMC en Corse (à Sarrola-Carcopino) pour ses informations et Daniel CHERIX (Lausanne) pour ses corrections sur l'article et pour avoir partagé ses connaissances sur *T. magnum*. Merci à Clément GOURAUD pour nous avoir communiqué ses données en prépublication au GRÉTIA. Merci à la plateforme d'écologie chimique de l'Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte (UMR 7261 CNRS) pour ses services et ses facilités. Merci à Benoît GESLIN, Olivier BUGHT et Tanguy JEAN pour leur aide et leurs commentaires constructifs lors de la rédaction de cet article, ainsi qu'à Mehdi ISSERTES pour la mise en page.

RÉFÉRENCES

- ANGULO, E., B. D. HOFFMANN, L. BALLESTEROS-MEJIA, A. TAHERI, P. BALZANI, A. BANG, D. RENAULT, M. CORDONNIER, C. BELLARD, C. DIAGNE, D. A. AHMED, Y. WATARI & F. COURCHAMP (2022). Economic costs of invasive alien ants worldwide. *Biological Invasions*, **24**(7): 2041–2060. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02791-w>
- BERTELSMEIER, C., S. OLLIER, A. LIEBHOLD & L. KELLER (2017). Recent human history governs global ant invasion dynamics. *Nature Ecology & Evolution*, **1**(7): 0184, 8 pp. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0184>
- BERVILLE, L. (2013). La fourmi d'Argentine (*Linepithema humile*) face à une fourmi dominante du genre *Tapinoma* en milieu insulaire : écologie chimique, comportement et dynamique d'invasion. PhD Thesis, Université Aix-Marseille (France), 314 pp.
- BERVILLE, L., A. HEFETZ, X. ESPADALER, A. LENOIR, M. RENUCCI, O. BLIGHT & E. PROVOST (2013). Differentiation of the ant genus *Tapinoma* (Hymenoptera: Formicidae) from the Mediterranean Basin by species-specific cuticular hydrocarbon profiles. *Myrmecological News*, **18**: 77–92. https://myrmecologicalnews.org/cms/index.php?option=com_content&view=category&id=565&Itemid=362 [accessed 15 November 2022]
- BLATRIX, R., T. COLIN, P. WEGNEZ, C. GALKOWSKI, & P. GENIEZ (2018). Introduced ants (Hymenoptera: Formicidae) of mainland France and Belgium, with a focus on greenhouses. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, **54**(4): 293–308. <https://doi.org/10.1080/00379271.2018.1490927>
- BLIGHT, O., J. ORGEAS, M. RENUCCI, A. TIRARD, & E. PROVOST (2009). Where and how Argentine ant (*Linepithema humile*) spreads in Corsica? *Comptes Rendus Biologies*, **332**(8): 747–751. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2009.04.005>
- BLIGHT, O., L. BERVILLE, V. VOGEL, A. HEFETZ, M. RENUCCI, J. ORGEAS, E. PROVOST & L. KELLER (2012). Variation in the level of aggression, chemical and genetic distance among three supercolonies of the Argentine ant in Europe. *Molecular Ecology*, **21**(16): 4109–4121. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2012.05668.x>
- CASEVITZ-WEULERSSE, J. (1990). Étude systématique de la myrmécofaune corse (Hymenoptera, Formicidae) (deuxième partie). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 4^e série, Section A. Zoologie, Biologie et Écologie Animales*, **12**(2): 415–442. <https://doi.org/10.5281/zenodo.26615>
- CASEVITZ-WEULERSSE, J. & BRUN, P. (1999). Présence en Corse de la fourmi d'Argentine, *Linepithema humile* (MAYR) (Formicidae Dolichoderinae). *Bulletin de la société des sciences historiques et naturelles de la Corse*, **686-687**: 151–162. <https://gaia.oec.fr/documents/0848af3265e6cc76640237be9543d4ac.pdf> [accessed 15 November 2022]
- CENTANNI, J., B. KAUFMANN, R. BLATRIX, O. BLIGHT, A. DUMET, P. JAY-ROBERT & A. VERGNES (2022). High resolution mapping in Southern France reveals that distributions of supercolonial and monodomous species in the *Tapinoma nigerrimum* complex (Hymenoptera: Formicidae) are related to sensitivity to urbanization. *Myrmecological News*, **32**: 41–50. https://doi.org/10.25849/myrmecol.news_032:041
- CHERIX, D. (2021). Une espèce de fourmis invasives. Cercle Exotique (Suisse), à télécharger. <https://www.kvu.ch/fr/groupe-de-travail?id=138> [accessed 4 April 2022]
- DEKONINCK, W., T. PARMENTIER & B. SEIFERT (2015). First records of a supercolonial species of the *Tapinoma nigerrimum* complex in Belgium (Hymenoptera: Formicidae). *Bulletin Société royale belge d'Entomologie / Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie*, **151**(3): 206–209. https://biblionaturalsciences.be/associated_publications/societe-royale-belge-d-entomologie-koninklijke-belgische-vereniging-voor-entomologie-1/srbe-151-2015/dekoninck-et-al-bull-srbe-kbve-151-3-2015-206-209.pdf [accessed 15 November 2022]
- FORTUNA, T. M., P. LE GALL, S. MEZDOUR & P. A. CALATAYUD (2022). Impact of invasive insects on native insect communities. *Current Opinion in Insect Science*, **55**: 100904. <https://doi.org/10.1016/j.cois.2022.100904>
- FREITAG, A., & D. CHERIX (2019). *Tapinoma magnum* MAYR, 1861, une nouvelle espèce de fourmi introduite en Suisse (Hymenoptera, Formicidae). *Entomo Helvetica*, **12**: 99–110. https://www.dictionnaire-amoureux-des-fourmis.fr/Noms%20propres/Publis/2019/Freitag-Cherix-Tapinoma-magnum-EH12_99-110.pdf [accessed 15 November 2022]
- GALKOWSKI, C., (2008). Quelques fourmis nouvelles ou intéressantes pour la faune de France (Hymenoptera, Formicidae). *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux (N.S.)*, **143**(4): 423–433. https://www.researchgate.net/publication/267791563_Quelques_fourmis_nouvelles_ou_intereessantes_pour_la_faune_de_France_Hymenoptera_Formicidae [accessed 15 November 2022]
- GIPPET, J. M. W., L. GEORGE & C. BERTELSMEIER (2022). Local coexistence of native and invasive ant species is associated with micro-spatial shifts in foraging activity. *Biological Invasions*, **24**(3): 761–773. <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02678-2>
- GOURAUD, C. & KAUFMANN, B. (2022). Nouvelles observations des fourmis invasives du complexe des *Tapinoma* gr. *nigerrimum* dans le Massif armoricain (Hymenoptera : Formicidae). *Invertébrés Armoricaux*, **23**: 23–38. <https://antarea.fr/wp/nouvelles-observations-des-fourmis-invasives-du-complexe-des-tapinoma-gr-nigerrimum-dans-le-massif-armoricain/1139/> [accessed 15 November 2022]
- JOLIVET, P. (1986). *Les fourmis et les plantes*. Boubée, Paris, 254 pp.
- LENOIR, A., & C. GALKOWSKI (2017). Sur la présence d'une fourmi envahissante (*Tapinoma magnum*) dans le Sud-Ouest de la France. *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux (N.S.)*, **152**: 449–453. https://www.researchgate.net/publication/326156085_Sur_la_presence_d%27une_fourmi_envahissante_Tapinoma_magnum_dans_le_Sud-Ouest_de_la_France [accessed 15 November 2022]
- LENOIR, A., & E. PERDEREAU (2022). Les effets de l'alimentation sur les hydrocarbures cuticulaires de la fourmi invasive *Tapinoma magnum*. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, **158**: sous presse.
- LENOIR, A., E. PERDEREAU, L. BERVILLE (2022). Chemotaxonomy of *Tapinoma* and some Dolichoderinae ants from Europe and North Africa. Preprint. *BioRxiv*, 2022.2009.2028.509850, 24 pp. <https://doi.org/10.1101/2022.09.28.509850>
- NOORDIJK, J. (2016). Leefwijze van *Tapinoma nigerrimum* (Hymenoptera: Formicidae), een nieuwe exotische mier in Nederland. Life-cycle and behaviour of *Tapinoma nigerrimum* (Hymenoptera: Formicidae), a new exotic ant in the Netherlands. *Entomologische Berichten*, **76**(3): 86–93. <https://natuurtijdschriften.nl/pub/1011451> [accessed 15 November 2022]
- PENICK, C. A., & A. A. SMITH (2015). The True Odor of the Odorous House Ant. *American Entomologist*, **61**(2): 85–87. <https://doi.org/10.1093/ae/tmv023>
- SAEZ, A. G. & E. LOZANO (2005). Body doubles. *Nature*, **433**: 111. <https://doi.org/10.1038/433111a>
- SAUTHIER, P. (2020). *Tapinoma magnum* : une invasion de fourmis menace la biodiversité dans les jardins, potagers et maisons de Corse. *France Télévisions*, Paris, en ligne. <https://france3-regions.francetvinfo.fr/corse/haute-corse/balagne/tapinoma-magnum-invasion-fourmis-menace-biodiversite-jardins-potagers-maisons-corse-1835634.html> [accessed 30 May 2020]
- SEIFERT, B. (2009). Cryptic species in ants (Hymenoptera: Formicidae) revisited: we need a change in the alpha-taxonomic approach. *Myrmecological news*, **12**: 149–166. https://myrmecologicalnews.org/cms/index.php?option=com_content&view=category&id=329&Itemid=356 [accessed 15 November 2022]
- SEIFERT, B., D. D'EUSTACCHIO, B. KAUFMANN, M. CENTORAME, P. LORITE & M. V. M. MODICA (2017). Four species within the supercolonial ants of the *Tapinoma nigerrimum* complex revealed by integrative taxonomy (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, **24**: 123–144. https://doi.org/10.25849/myrmecol.news_024:123

