

## Impact d'une tempête hivernale sur la myrmécofaune du Mas Larrieu, Pyrénées-Orientales, France

(Hymenoptera, Formicidae)

par Claude LEBAS \*

**Résumé** — Une étude comparative sur le littoral méditerranéen a permis d'évaluer l'impact de la montée des eaux sur la myrmécofaune à la suite d'une tempête hivernale.

**Abstract.** — A comparative study on the Mediterranean coast allowed to measure the impact of the rises of water on the myrmecofauna following a winter storm.

Le succès écologique des fourmis est considérable. Elles ont colonisé tous les milieux terrestres compatibles avec la vie. Leur organisation sociale est très performante. Mais quelle est leur capacité à résister aux catastrophes naturelles ?

A la suite d'un incendie dans les Pyrénées-Orientales, un rapport (F. SOMMER, 1983) met en évidence les modalités de repeuplement en fourmis. Il faut des années pour que la myrmécofaune soit reconstituée sur les lieux.

Une étude de J.C. LENOIR, (2006) porte sur *Cardiocondyla elegans* Emery, 1869 qui niche dans le lit des rivières inondables. Durant les crues, les sédiments des grèves fixées ne sont que très peu entraînés par le courant. L'auteur révèle que 40 % des nids disparaissent d'une année sur l'autre suite aux conditions hivernales avec une forte montée des eaux.

HAIGHT K. (2006) pour *Solenopsis invicta* Buren, 1972 ou Grande Fourmi de Feu montre que les ouvrières peuvent en cas d'inondation constituer des radeaux et partir à la dérive des flots avec reines et couvain. De même MÜNCH W. ET ENGELS W. 1994 ont constaté que les colonies de *Myrmica gallienii* Bondroit, 1920 flottaient sur l'eau par constitution d'amas. *Cataulacus muticus* Emery, 1889 peut écoper l'eau entrée dans le nid en bambou (MASCHWITZ U. ET MOOG J. 2000).

Mais qu'advient-il à la suite de fortes inondations du littoral roussillonnais durant des tempêtes hivernales ? L'une d'elles, survenue fin novembre 2014 servira de référence.

### Site étudié

La réserve naturelle du mas Larrieu se situe en zone méditerranéenne dans le département des Pyrénées-Orientales (Fr). Elle s'étend sur une superficie de 160 hectares sur la commune d'Argelès-sur-Mer et est bordée à l'Est par la mer Méditerranée. L'altitude varie de 0 à 5 m environ avec des petites dépressions inondables car se situant légèrement sous le niveau de la mer (Carte I). Les vents d'Est à Sud-Est sont de fréquences faibles mais violents pendant les mois d'octobre à février. Ils apportent l'humidité et les inondations liées à de forts épisodes pluvieux. Simultanément les fortes crues échouent du bois flotté sur les plages.

### Événements enregistrés

En novembre 2014, une tempête s'est abattue en zone méditerranéenne affectant fortement le département des Pyrénées-Orientales.

Début de tempête : 28 nov. 2014 à 8 h 00  
Fin de tempête : 1<sup>er</sup> déc. 2014 à 18 h.

Durée : 82 h.

Les mesures suivantes ont été enregistrées :

1. - *Le niveau d'eau* par les marégraphes côtiers numériques gérés par le SHOM (opérateur public pour l'information géographique maritime et littorale).

Source : Études prospectives et stratégiques sur l'évolution du littoral <http://littoral.languedocroussillon.fr/fichetempete/pages/tempete.jsf?tid=20081138>

Données (au pic de la tempête)

Station	Hauteur maximum	Surcote	Jour / Heure
Port-La-Nouvelle	1,00 m	0,73 m	29/11/2014 à 11:40

### 1. - Les vents d'Est et Nord-Est (fig. 1)

Source :

WINDGURU, service de prévisions météorologiques <http://www.windguru.cz/fr/index.php?Archives>.

France - Canet en Roussillon (Perpignan), Lat: 42.7, Lon: 3.05, Fuseau horaire: GMT+1 [Détails / Carte], archives disponibles: 28.10.2003 - 1

GFS 27 km	Vitesse du vent (nœuds)								Direction du vent								Température (°C)								Pluie (mm/3h)							
	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h	01h	04h	07h	10h	13h	16h	19h	22h
28.11.2014	13	14	16	17	16	17	16	20	↗	↗	↖	↖	↖	↖	↖	↖	16	17	17	18	19	18	17	17	1	1.7	3.1	6.3	2.9	1.2	1	1.6
29.11.2014	21	23	24	21	21	22	22	24	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	17	17	17	17	17	17	17	17	2.2	2.5	4	4.8	5.9	6.1	7.7	12.4
30.11.2014	22	21	21	20	21	18	15	15	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	17	17	17	17	16	16	16	15	13.2	6.6	6.6	6.7	11.3	9.2	3.3	16.8
01.12.2014	15	14	17	19	24	26	24	23	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	14	14	14	13	13	11	10	10	19	5.1	1	0.4				
02.12.2014	23	23	23	24	25	26	25	25	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	10	10	10	11	12	11	9	8								
03.12.2014	23	23	22	19	16	15	13	11	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	8	8	8	9	11	11	9	8								
04.12.2014	10	10	8	8	7	10	12	17	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	8	9	9	9	10	11	11	9							0.7	2.8

Figure 1. — Mesure du vent à Canet en Roussillon

Mesures par une station météorologique placée 12km plus au Nord au pont des Basses de Canet en Roussillon.

### 3. - La houle à Banyuls-sur-Mer par les houlographes de la Dreal L-R. (fig. 2)

Source :

Études prospectives et stratégiques sur l'évolution du littoral <http://littoral.languedocroussillon.fr/fichetempete/pages/tempete.jsf?tid=20081138>

Houlographe	Hauteur maximum	Hauteur significative	Période	Direction	Jour / Heure
Banyuls-sur-Mer	7,35 m	4,16 m	8,4 s	Est	30/11/2014 à 05:00

Figure 2. — Données (au pic de la tempête).

Il aura plu pendant plus de trois jours avec un cumul pluviométrique supérieur à 150 mm d'eau au m<sup>2</sup>. Les vents étaient faibles ne dépassant pas 50 km/h. Orientés de la mer vers le littoral ils ont poussé les eaux dont le niveau était élevé vers les terres.



Figures 3 et 4. — Bois flotté sur la plage du Mas Larriou.

Quelles sont les conséquences de ces intempéries sur la myrmécofaune ?

#### Méthodologie

Un inventaire des fourmis de la Réserve (LEBAS & al., 2015) effectué de juin 2013 à juin 2014 fournit les données permettant la comparaison de l'état du peuplement avant et

après la tempête, la variation du nombre de nids paraissant significative. Les milieux prospectés étaient, entre autres :

1. Le trait de côte, constituée de plages recouvertes ici et là par les laisses de mer, puis, plus à l'intérieur des terres, de dunes blanches souvent encombrées de gros bois flotté près de l'embouchure du Tech.
2. La dune grise ou fixée.

Dans le massif dunaire, on note la présence de dépressions et d'anciennes dépressions ou déversoirs aujourd'hui ensablés.

Les échantillonnages de la zone se sont déroulés pendant quatre journées d'avril à mai 2014. Le second passage, en juin 2015 après la tempête, a duré trois journées. Tous les nids de fourmis repérés sur la surface parcourue ont été géoréférencés.

Les genres retenus pour l'étude comparative sont :

- **Messor** : *Messor bouvieri* Bondroit, 1918 et *Messor barbarus* (Linné, 1767)

- **Cataglyphis** : *Cataglyphis piliscapa* (Forel, 1901)

- **Tapinoma** : *Tapinoma nigerrimum* (Nylander, 1856)

Ce sont les mieux représentés par l'abondance des nids et la taille assez importante des fourmis. De ce fait ils sont aisément identifiables sur le terrain. C'est sur eux que portera l'étude.

Les autres genres présents (*Tetramorium* et *Plagiolepis*) sont très discrets et demandent une fouille méticuleuse au pied des plantes en place. *Formica cunicularia* Latreille, 1798 n'est présente que sur un petit espace au sud de la réserve. Le passage en juin 2015 s'est effectué durant une période très chaude établie depuis plusieurs semaines. Elle rendait leur découverte aléatoire.

Les échantillonnages de chaque secteur ont été effectués sur des mailles de 50 m quasi identiques pendant les deux périodes, la précision étant relative au GPS Garmin Dakota 20 utilisé.

## Résultats

### 1. Résultat global

Les fourmis occupent toujours la zone.

Données toutes espèces confondues : 2014, 306 nids - 2015, 201 nids. Baisse de 53 %.

Le manque de données en 2015 sur *Plagiolepis taurica*, très petite fourmi de 1,1 à 2 mm qui fouit durant les grosses chaleurs, ne suffit qu'en partie à expliquer cette diminution.

Nombre de nids :	2014	2015	Variations en %
<i>Messor</i> :	43	52	+ 121 %
<i>Cataglyphis</i> :	83	38	- 46 %
<i>Tapinoma</i> :	125	76	- 61 %
Total :	251	166	- 66 %

**Tableau I.** — Comparaison du nombre de nids comptés en 2014, avant la tempête et après en 2015.

### 2. Résultats par secteurs

— Zone Nord située sous l'estuaire, notée A.

La présence de nombreux bois flottés a permis à certaines espèces de fourmis de coloniser rapidement la zone. Quelques reines fondatrices (encore seules) étaient présentes sous le bois, conséquence d'essaimage printaniers récents : *Lasius sp* et *Tetramorium forte* Forel, 1904. L'installation d'une colonie demeure difficile en raison de la présence humaine tout au long de l'année qui fait usage de ce bois pour le feu ou constituer des abris et d'un sol sableux peu stabilisé.

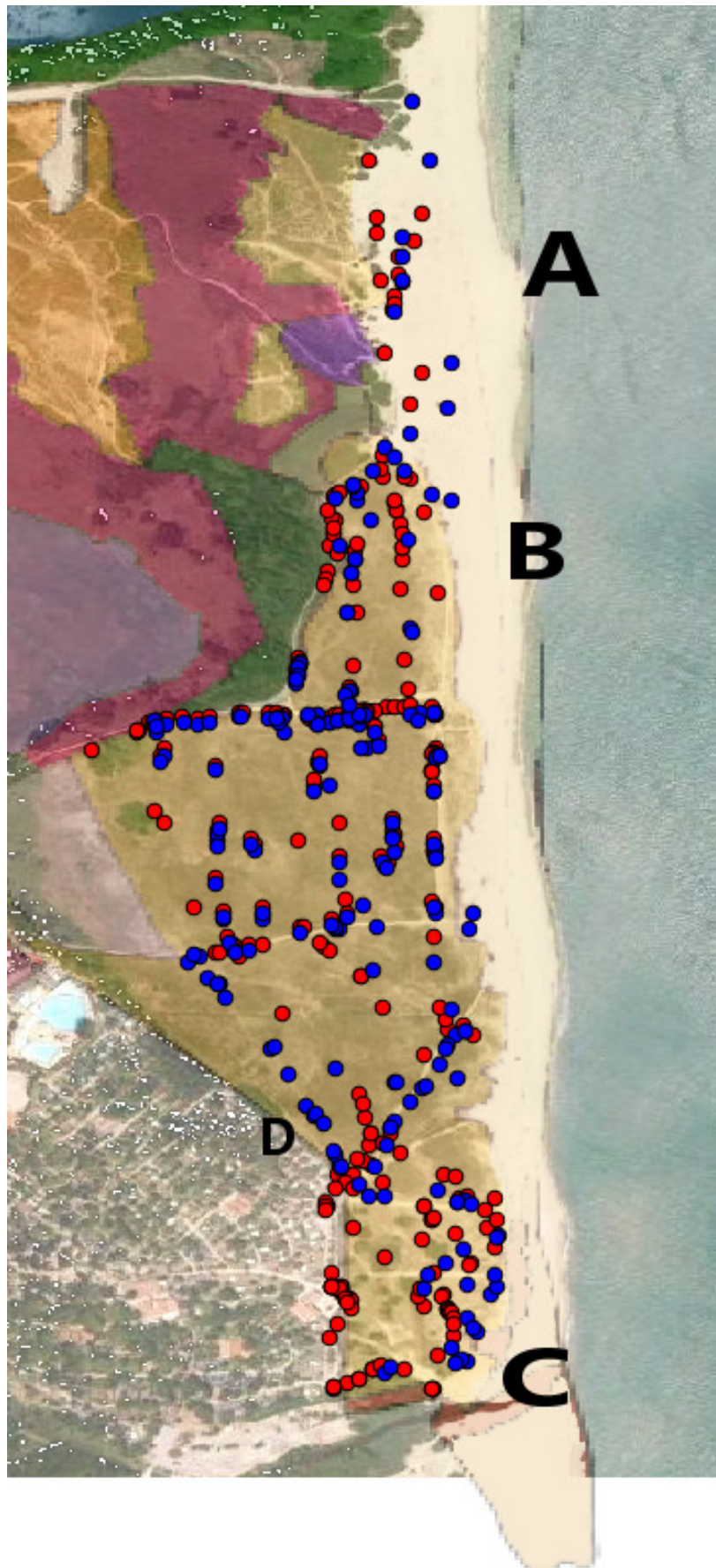
— Zone de dunes centrales, notée B.

Le sable n'est pas stabilisé. La végétation peine aussi à s'installer. De nombreuses colonies ne sont plus présentes en 2015.

— Zone Sud, notée C.

Près d'un camping à l'ouest de la zone, elle était difficilement exploitable. Des travaux de clôture ont détruit toute une partie. Le terrassement récent rend impossible tout prélèvement. L'implantation de reines fondatrices n'est pas compromise. Des colonies sont probablement enfouies et ressortiront.

Une espèce à la population abondante en 2014, *Formica cunicularia*, est passée de 4 à 2 colonies sur le grau qui s'est formé (ou qui a repris son cours naturel) le long du chemin en zone C. Les deux colonies n'étaient pas très dynamiques. Le sol a été lessivé et une forte quantité de sable s'est accumulée. Le même phénomène pour d'autres espèces s'est produit sur la zone D, l'eau ayant du finir sa course en ce point le plus bas (Carte I).



**Carte I.** — Site du Mas Larrieu et prélèvements globaux.

Points rouges : prélèvements 2014. Points bleus : observations 2015.

Zone A et B en rose : dunes blanches et embryonnaires avec bois flotté sur la plage et l'arrière-plage.

Zone D en jaune : dunes grises fixées avec une forte dépression.

Zone C en orange : dunes grises fixées et pelouse à Corynéphore avec des dépressions comblées.

### 3. Incidence sur les peuplements de référence

#### a. *Cataglyphis piliscapa*

Cette espèce se trouve uniquement en milieu ouvert avec peu de végétation. Les nids, creusés dans le sol, souvent au milieu des sentiers, atteignent jusqu'à 60 cm de profondeur. L'entrée est constituée d'un petit trou circulaire. Les nids ont été très touchés dans les zones fortement inondées aux eaux stagnantes (Carte II).

Cette espèce colonise facilement et rapidement de nouveaux territoires. Elle procède par fission à l'arrivée d'une nouvelle reine fécondée en juin. Celle-ci, après avoir réintégré son nid, part avec un cortège d'ouvrières pour fonder non loin. La distance moyenne d'éloignement est de 6,5 m (LENOIR, 1988).

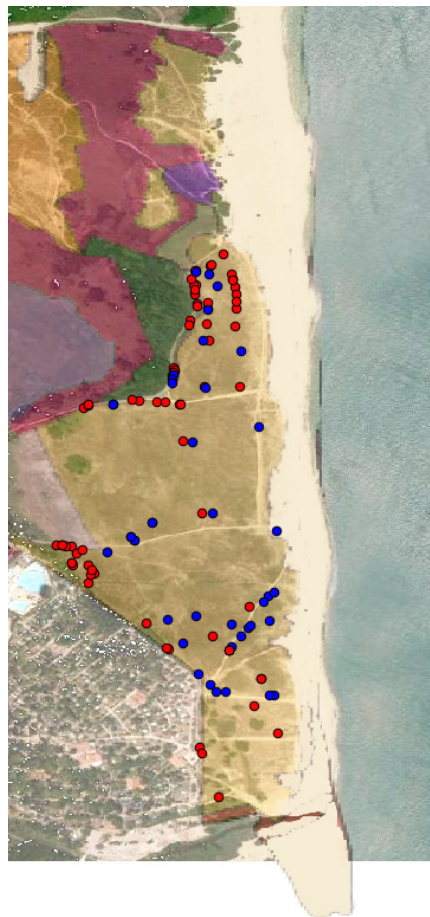
Le nid est installé directement en terre avec une petite entrée circulaire et ne nécessite pas la présence de bois flotté.

#### b. *Messor*

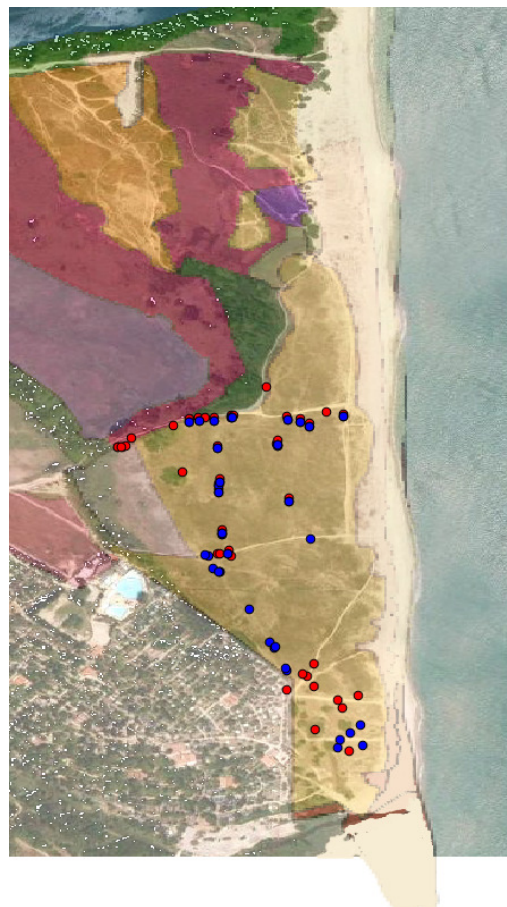
Sont concernés *Messor barbarus* et *Messor bouvieri*. Mêmes mœurs, mêmes habitats et toutes deux sont granivores. *Messor bouvieri* est mieux adaptée aux conditions rudes et sera plus proche du littoral. Les nids de ces fourmis peuvent être profonds (jusqu'à 4 m pour *Messor barbarus*). Les galeries sont nombreuses avec des chambres, tant en surface qu'en profondeur tapissées d'une sécrétion anale qui rend les parois hydrofuges (BERNARD F., 1968). L'entrée du nid est directement en pleine terre. L'installation d'une colonie n'est pas nécessairement liée à la présence de pierres servant de solarium ou de bois pour y trouver de la fraîcheur.

Les nids sont repérables à la présence des vestiges d'enveloppes des graines consommées dégradées qui forment un tumulus à l'entrée.

La zone la plus au sud est la plus touchée avec une perte de 50 % des nids. C'est un point bas avec une forte dépression. La colonisation encore plus au Sud est en cours. La présence de nombreux nouveaux nids peut être le fait de reines fondatrices à la suite des essaimages de l'automne. La présence de ces nids n'a pu être oublié sur l'inventaire de l'année 2014 car ce sont des fourmis très facile à repérer (Carte III).



**Carte II.** — *Cataglyphis piliscapa*.  
Rouge : prélèvements 2014. Bleu : observations 2015.



**Carte III.** — *Messor*.  
Rouge : prélèvements 2014. Bleu : observations 2015.

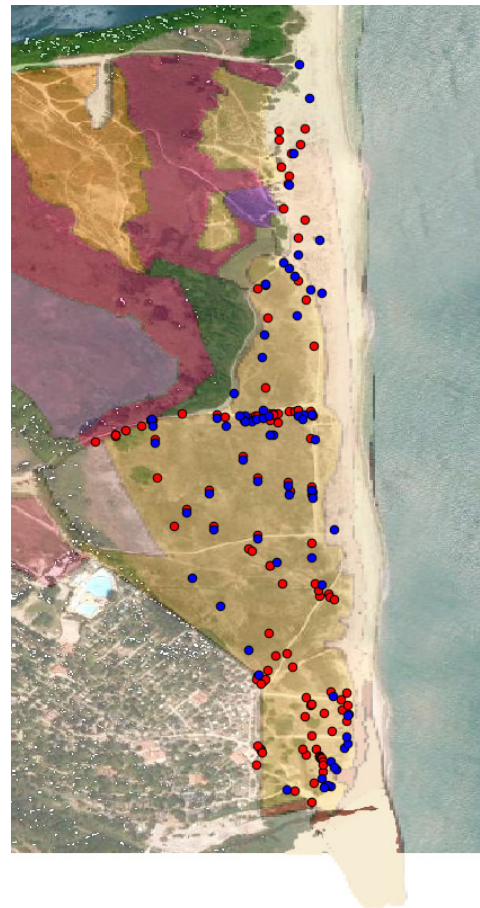
### c. *Tapinoma nigerrimum*

Espèce qui réalise des nids peu profonds (inférieurs à 10 cm). Parfois ils sont fixés au pied des plantes où les fourmis trouveront des pucerons à traire. Les colonies sont fortement polygynes. C'est l'espèce la plus répandue sur ce territoire. C'est également la plus conquérante. Souvent on les trouve sous le bois flotté. Il permet de conserver la fraîcheur et l'humidité qu'en période de forte chaleur les fourmis ne trouvent pas dans le sol. Pour ne pas s'exposer à un ensoleillement néfaste, les ouvrières peuvent construire des tunnels, des galeries, juste sous la surface, dans le sable ou la terre meuble. Elles peuvent ainsi aller de leur nid à la nourriture qu'elles trouvent sur la végétation en place. Partout où il y a des dépressions les nids n'ont pas résisté à la montée des eaux. À la suite de la tempête il est possible que les colonies se soient déplacées. La présence de bois sur le sol permet une installation rapide. Il n'y a pas de nid à bâtir. Elles ont ainsi gagné les parties de la zone dunaire les plus élevées et celles orientées vers la plage. Cette dernière tentative n'est pas nécessairement pérenne tant que le sol n'est pas stabilisé ou si le bois vient à être évacué (Carte IV).

### Discussion

Les tempêtes sur le littoral méditerranéen sont récurrentes. Les fortes pluies qui accompagnent les dépressions d'Est inondent le littoral. Ceci peut être accentué par la présence de vents qui nuisent à l'évacuation des eaux et poussent de hautes vagues dans les terres au-delà des dunes.

Dans ces circonstances, les fourmis évitent la noyade grâce à leur cuticule imperméable et en bloquant leur système respiratoire trachéen. Ce comportement présente une efficacité variable chez les arthropodes en général (RAPOPORT ET SANCHEZ, 1966). Pour les fourmis de nos latitudes, une durée de 24 h dans un milieu totalement aquatique (par exemple une piscine, obs. pers.) est possible sans préjudice selon les espèces. Au-delà leur survie est difficile. Dans un sol sableux, emprisonnant de l'oxygène (DE LA TORRE-BUENO, 1998, STRATON *et al.*, 2009), leur résistance est supérieure.



**Carte IV.** — *Tapinoma nigerrimum*.  
Rouge : prélèvements 2014. Bleu : observations 2015.

Lors de la tempête de décembre 2014, l'eau a inondé les zones dunaires. Les vents faibles ont permis une évacuation rapide des eaux vers la mer. Il n'y avait pas d'opposition à son écoulement. Seules les dépressions et les pistes d'accès (des graus naturels) à la mer ont formé des coulées favorables à l'entrée des eaux. Ce sont ces lieux où la myrmécofaune a été la plus affectée. Dès que le relief remontait légèrement, les nids ont été épargnés et *Cataglyphis piliscapa* y a trouvé sa place par un déplacement rapide des colonies épargnées par une longue immersion.

La présence de bois flotté permet à *Tapinoma nigerrimum* des conquêtes territoriales rapides. Cette espèce par sa polygynie et sa capacité à bouturer par fission peut fonder à proximité.

Sur les dunes blanches, plusieurs reines fondatrices *Tetramorium forte* ont été trouvées. Elles n'ont pas été comptabilisées car elles ne représentaient pas une colonie en place. Les essaimages étaient récents, les vols nuptiaux de l'espèce se produisant en juin. Une reine *Lasius sp.* était aussi présente non loin des dunes

blanches sous une branche largement posée au sol. Son arrivée est due à une dispersion aléatoire consécutive aux vols nuptiaux. Mais exceptée *Lasius neglectus*, qui ne pratique pas le vol nuptial, aucune autre espèce de *Lasius* n'est présente sur le réseau dunaire. Ce terrain n'est pas favorable à une installation de colonie et la présence de la reine seule est probablement vouée à l'échec.

Trois autres espèces présentes sur le site n'ont pas de vol nuptial ou peuvent s'en dispenser : *Cataglyphis piliscapa*, *Plagiolepis taurica* et *Tapinoma nigerrimum*. L'accouplement intranidal permet d'échapper à la prédation et de ne pas subir les effets néfastes du vent trop violent sur la côte (THURIN, 2010). La dispersion de ces espèces pionnières se fait à pied par une reine accompagnée d'ouvrières. Ce comportement permet de coloniser plus rapidement et efficacement un territoire, même après des inondations.

## Conclusion

Comme toutes les espèces vivantes, les fourmis ont une capacité d'adaptation aux contraintes environnementales. Le vent, Tramontane et Marinade ici, la pluie et la chaleur font partie intégrante de leur développement et sélectionnent les espèces les mieux adaptées localement au point que les communautés de fourmis sont utilisées comme bio-indicatrices de l'impact sur la biodiversité de certaines perturbations comme le brûlage, le pâturage ou encore le défrichage sur la biodiversité (NEUMANN, 1992 ; YORK, 1994 ; VANDERWOUDE *et al.*, 1997).

Sur le littoral cependant, aucune espèce n'est proprement psammophile ou halophile au niveau des dunes mobiles. Les premières colonies s'établissent dans les zones stabilisées ou profitent de l'ancrage dans le sable des bois flottés. Leur pérennité apparaît alors essentiellement tributaire du micro-relief topographique qui canalise et délimite les submersions marines épisodiques.

## Références

**Bachelier (G.)**, 1978. – La Faune des sols Son écologie et son action. *Initiations Documentations Techniques* n° 38 Orstom.

- Bernard (F.)**, 1968. – Les fourmis d'Europe occidentale et septentrionale. *Masson et Cie éditeurs-Paris*.
- De la Torre-Bueno (J.R.)**, 1989. – Glossaire de l'entomologie. *New York, Société entomologique et American Museum of Natural History*.
- Gaspar (Ch.)**, 1966. – Étude myrmécologique des tourbières dans les hautes Fagnes en Belgique (Hyménoptères, Formicidae). *Rev. écol. Biol. Sol.*, III, 2, 301-312.
- Haight (K.)**, 2006. – Defensiveness of the fire ant, *Solenopsis invicta*, is increased during colony rafting. *Insectes Sociaux* 53: 32-36.
- Lebas et al.**, 2015. – Inventaire des fourmis de la réserve naturelle du Mas Larrieu – *Réserve Catalane* 66.
- Lenoir (J.C.)**, 2006. – Structure sociale et stratégie de reproduction chez *Cardiocondyla elegans*. *Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte UMR CNRS 6035*.
- Lenoir et al.**, 1988. – Reproduction and dispersal in the ant *Cataglyphis cursor* (Hymenoptera Formicidae) *Psyche* vol. 95, n° 1-2.
- Maschwitz (U.) and Moog (J.)**, 2000. – Communal peeing: a new mode of flood control in ants. *Naturwissenschaften* 87: 563-565.
- Münch (W.) et Engels (W.)**, 1994. – Occurrence of the Moorland Ant species *Myrmica gallienii* in the Reed of the Federsee (Hymenoptera: Myrmicidae) *Entomologia Generalis* Volume 19 Number 1-2, p. 15-20.
- Neumann (F.G.)**, 1992. – Responses of foraging ant populations to high intensity wildfire, salvage logging and natural regeneration processes in *Eucalyptus regnans* regrowth forest of the Victorian central highlands. *Australian Forestry*, 55: 29-38.
- Rapoport (E.H.) Sanchez (L.)**, 1966. – Algunos efectos de las inundaciones sobre la fauna geotmobionte y geohidrobionte. *Actas primer Coloq. latino-amer. Biol. Suelo*, Unesco, Montevideo, p. 505-520.
- Straton (GE)**, 2009. – Propriétés hydrofuges des araignées : variations topographiques et corrélats fonctionnels. *Surfaces fonctionnelles en Biologie* Springer: Dordrech1 77...95.
- Thurin (N.)**, 2010. – Évolution des stratégies reproductrices au sein du genre *Plagiolepis*. *Evolution Biologique et Ecologie. Université Libre de Bruxelles*.
- Vanderwoude (C.), Andersen (A.N.) et House (A.P.N.)**, 1997. – Community organisation, biogeography, and seasonality of ants in an open forest of south-eastern Queensland. *Australian Journal of Zoology*, 45, 523-537.

(\*) 2, impasse del Ribas F-66680 Canohès  
<http://www.antarea.fr/>  
[cllebas@free.fr](mailto:cllebas@free.fr)