

Étude et suivi des fourmilières de *Formica rufa* sur l'ENS du Bois des Jarries (St-Mars-la-Réorthe, Vendée) – Rapport 2020

François Bétard

Octobre 2020

Pour le Conseil département de la Vendée
Pôle Territoires et Collectivités - DEAP / Service Nature

Sommaire

Avant-propos	2
1. Introduction	3
2. Présentation de la zone d'étude	4
3. Matériels et méthodes.....	6
4. Premiers résultats	8
4.1. Inventaire des fourmilières et calculs de densités	8
4.2. Morphométrie des dômes et calculs de volumes	10
5. Préconisations de gestion	13
6. Conclusions et perspectives	14
7. Bibliographie.....	15

Avant-propos

Ce rapport 2020, le premier d'une série pluriannuelle, rend compte de la mise en place d'un protocole de suivi des fourmilières (dômes de *Formica rufa*) sur l'Espace Naturel Sensible du Bois des Jarries, situé sur la commune de Saint-Mars-la-Réorthe (Vendée). Cette étude, prévue pour s'étaler sur une période de 5 ans au minimum, relève d'une initiative personnelle de l'auteur du présent rapport, dans le cadre de ses recherches universitaires (zoogéomorphologie) et de ses activités naturalistes effectuées en milieu associatif (*Les Naturalistes Vendéens* et *l'Atlas Entomologique Régional*). Elle s'inscrit également dans le cadre plus général de l'Enquête sur la Répartition des Fourmis Armoricaïnes (ERFA) lancé en 2016. L'auteur remercie Olivier Bossu, Eric Roirand et Elie Louiggi, du Service Nature du Conseil départemental de la Vendée, pour lui avoir octroyé l'autorisation de réaliser cet inventaire et ce suivi myrmécologique sur le périmètre protégé de l'ENS, et pour lui avoir transmis la documentation naturaliste relative au site d'étude. Il remercie également Clément Gouraud, qui pilote l'ERFA, pour ses conseils et les différents échanges qui ont concerné l'inventaire des fourmis sur ce site et plus largement sur le département de la Vendée.

Pour citer ce rapport : Bétard F. (2020). *Étude et suivi des fourmilières de Formica rufa sur l'ENS du Bois des Jarries (St-Mars-la-Réorthe, Vendée) – Rapport 2020*. Conseil départemental de la Vendée, Université de Paris & UMR Prodig, 15 p.

1. Introduction

Les fourmis rousses des bois (groupe *Formica rufa*) jouent un rôle fonctionnel essentiel au sein des forêts européennes, aussi bien dans les forêts de plaine que dans les forêts de montagne où les colonies, souvent importantes en densité de dômes, ont fait l'objet de nombreuses études et suivis depuis plusieurs décennies (e.g., Torrossian & Humbert, 1982 ; Lempérière *et al.*, 2002 ; Marage *et al.*, 2017 ; Wermelinger *et al.*, 2018). Leur qualité de bioindicateur de l'état de santé des peuplements forestiers est reconnue depuis longtemps, en particulier depuis les travaux de Claude Torrossian de la fin des années 1970 (Torrossian, 1979 ; Torrossian *et al.*, 1979). En effet, cet auteur a pu démontrer que le volume et la densité des dômes de fourmilières étaient étroitement dépendants des types de perturbations du milieu forestier en lien avec les activités humaines (coupes forestières, surfréquentation touristique, pratique de certaines activités sportives, etc.). Les populations de fourmis rousses des bois sont également reconnues comme un moyen efficace de lutte biologique et de régulation de certains insectes ravageurs et phytophages, comme les chenilles pullulantes de certains lépidoptères (tordeuse verte du Chêne *Tortrix viridana*, processionnaire du Pin *Thaumetopoea pityocampa*, etc.). Au sein des réseaux trophiques, elles entrent dans le régime alimentaire de certains oiseaux insectivores comme les pics (vert, noir, épeiche...). Enfin, leur rôle fonctionnel au sein des écosystèmes forestiers est augmenté par la fonction d'ingénieur écologique qu'elles assurent à travers la construction des dômes, qui forment des microbiotopes favorables à une faune myrmécophile potentiellement abondante et diversifiée (Parmentier *et al.*, 2014 ; Parker, 2016 ; Parmentier & Claus, 2019).

En Vendée, il est possible de rencontrer trois espèces différentes de fourmis rousses des bois (Gouraud, 2020) : *Formica rufa*, *Formica polyctena* et *Formica pratensis*. Seules les deux premières sont strictement forestières, la dernière colonisant des habitats ouverts à semi-ouverts en dehors des forêts, comme les talus de haies bocagères. *Formica pratensis* est aussi plus commune que ses congénères des milieux forestiers. Il n'existe qu'une seule donnée de *Formica polyctena* en Vendée, en forêt de Grasla (obs. Oger et Guilloton, 2014). *Formica rufa* est une espèce tout aussi rare dans le département (seulement trois stations connues, toutes situées dans le Haut-Bocage : Gouraud, comm. pers.) où elle apparaît en limite d'aire de répartition (absente du Bassin aquitain : Blatrix *et al.*, 2013). La station du Bois des Jarries, sur la commune de Saint-Mars-la-Réorthe, est connue pour abriter une importante population de cette espèce, et possède la densité de dômes la plus importante du département. Le site a la particularité d'être classé Espace Naturel Sensible (ENS) et est donc propriété du département de la Vendée. Ce dernier a ainsi une responsabilité forte en matière de conservation de l'espèce, classée déterminante de ZNIEFF en Pays de la Loire depuis 2018. En raison de son rôle fonctionnel majeur au sein des écosystèmes forestiers et du fait du morcellement de ses populations de plaine, cette espèce mériterait d'être protégée au niveau régional et/ou national.

L'objectif de cette étude est de réaliser un suivi pluriannuel des dômes de *Formica rufa* sur l'ENS du Bois des Jarries afin d'évaluer l'état et l'évolution des populations sur un minimum de cinq années (2020-2024). Le protocole, adapté de Torrossian (1979), repose sur une étude qualitative et quantitative des fourmilières le long de transects par bande, représentatifs des différents types de peuplements forestiers. L'avantage de la mise en place d'un tel protocole est que la méthode est non-destructive (pas de prélèvement, ni détérioration des nids) et qu'elle renseignera utilement sur l'état de santé du milieu forestier.

2. Présentation de la zone d'étude

Le Bois des Jarries (commune de Saint-Mars-la-Réorthe) est une forêt départementale de 62 hectares, située dans le Haut-Bocage vendéen, à environ 6 km à l'est des Herbiers (fig. 1). Propriété du département de la Vendée, le site est classé Espace Naturel Sensible depuis 1998 et sa gestion relève du régime forestier. Occupant deux collines granitiques dont la plus haute culmine à 262 m, le boisement est composé majoritairement de châtaigniers, de chênes pédonculés et de chênes sessiles gérés en taillis ou futaie sur souche (ONF, 2019). Ces peuplements de feuillus sont diversifiés par la présence de résineux, notamment de pins sylvestres, de pins maritimes et de cèdres de l'Atlas, ainsi que par une mosaïque de landes sèches à bruyères qui présentent un fort intérêt écologique et patrimonial. Le site est inclus dans le périmètre d'une ZNIEFF de type 1, laquelle englobe également les zones humides alentours (étang de la Blotière, vallée du Pouët, tourbière et bois de la Pinsonnière).

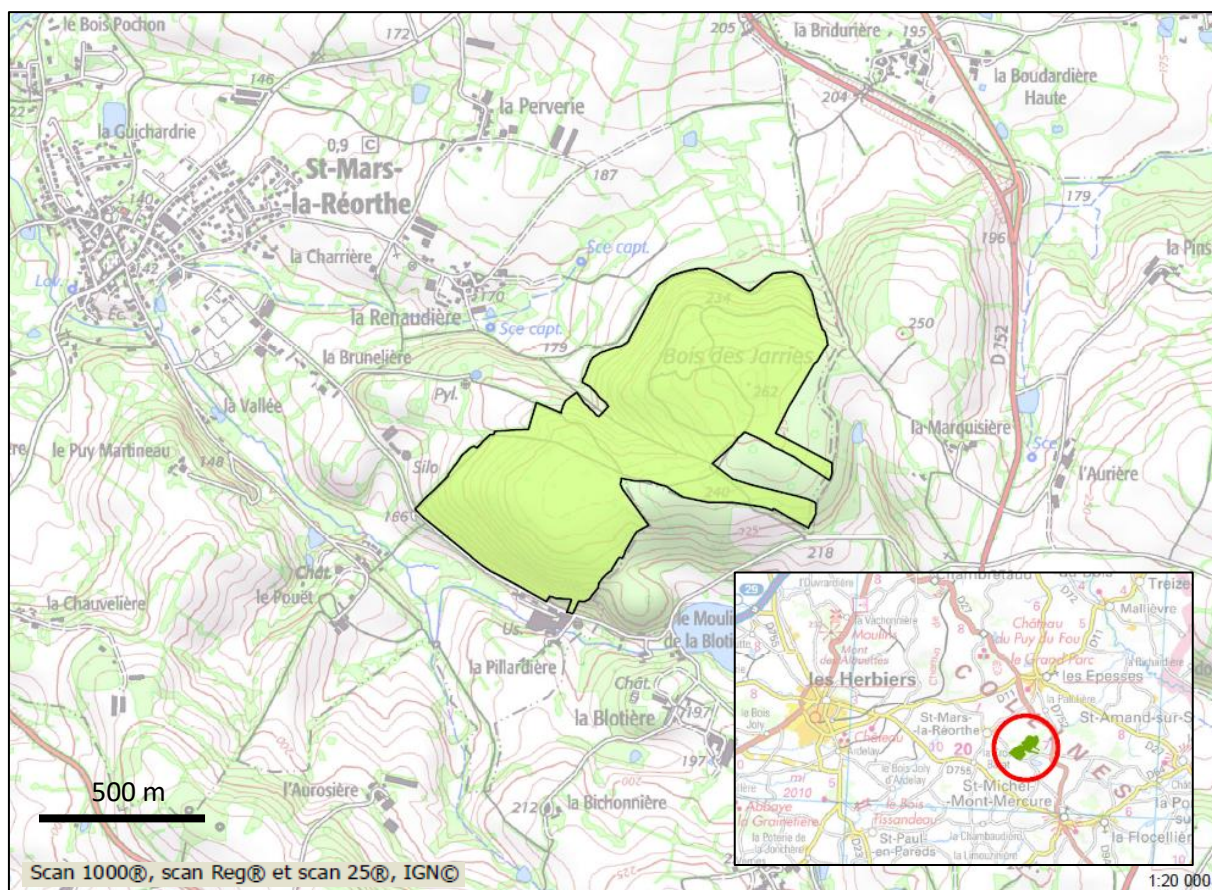


Fig. 1 – Localisation de la forêt départementale du Bois des Jarries (d'après ONF, 2019).

Le site présente ainsi un intérêt reconnu depuis longtemps pour la faune et la flore. Les landes sèches à ajoncs et bruyères abritent le Criquet des ajoncs, dont c'est l'une des rares stations en Vendée (Bétard, 2016), ainsi que l'Ephippigère des vignes, au sein d'un groupement original d'orthoptères : le *Gomphocerippo binotati* – *Ephippigeretum diurni* (Bétard, 2013). D'autres groupements plus ou moins bien individualisés cénotiquement caractérisent les autres milieux présents sur le site (fig. 2).

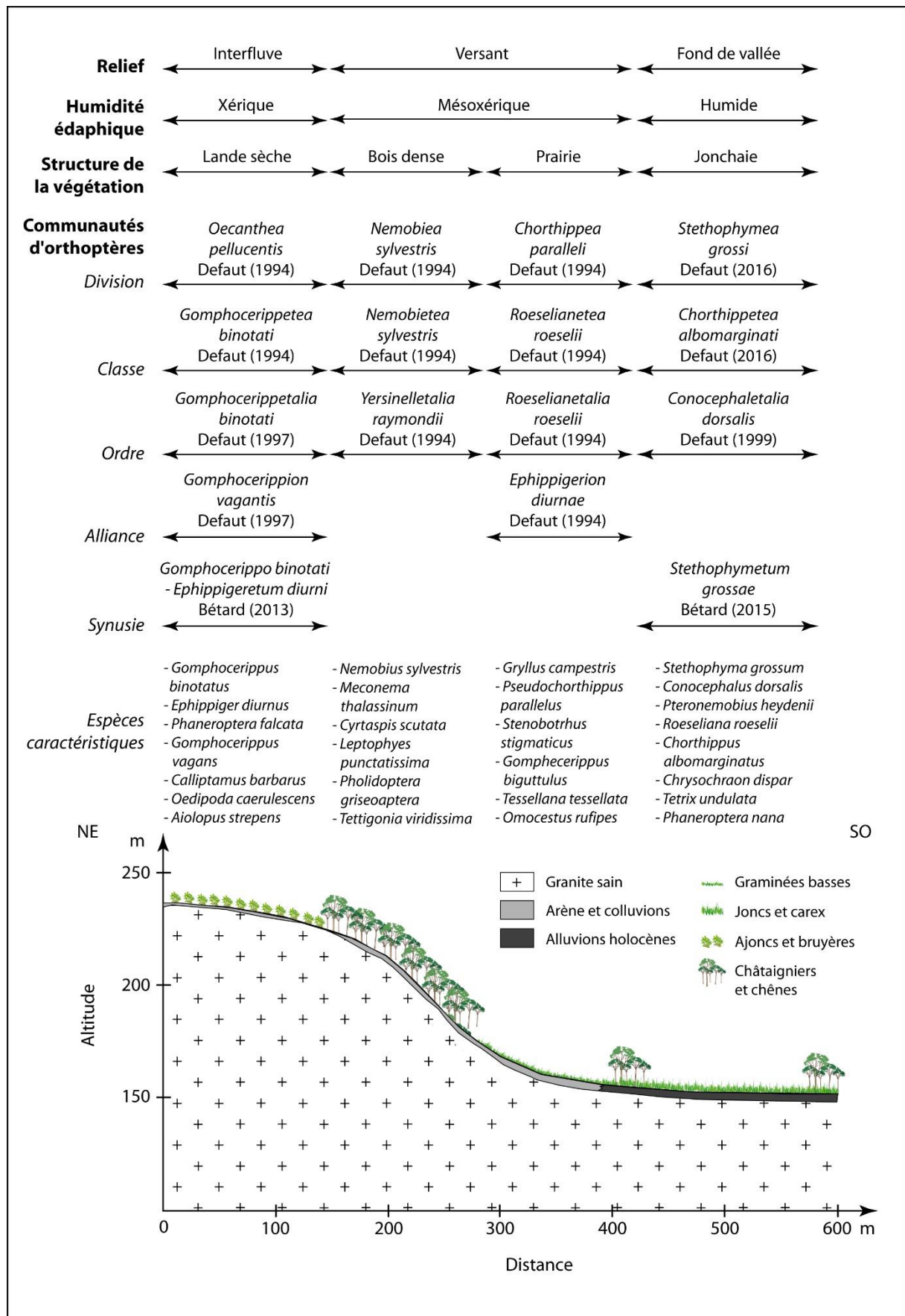


Fig. 2 – Transect représentatif des communautés d'orthoptères en relation avec les principaux types de milieux au Bois des Jarries. Réalisation : F. Bétard.

Les landes sont également des milieux favorables à de nombreux oiseaux, incluant plusieurs espèces remarquables et nicheuses sur le site (Engoulevent d'Europe, Pic noir, Busard Saint-Martin, Autour des palombes...) (LPO Vendée, 2002 ; Barbier & Dulac, 2018).

Les lisières et chemins ensoleillés apparaissent aussi comme des milieux intéressants. Ils permettent à certaines plantes héliophiles assez rares de se développer, tels l'Hélianthème à gouttes (*Tuberaria guttata*), la Canche précoce (*Aira praecox*), l'Ornithope pied d'oiseau (*Ornithopus perpusillus*) ou la Potentille des montagnes (*Potentilla montana*) (LPO Vendée, 2002). C'est aussi le long de ces sentiers et lisières exposées au sud que se concentre une bonne partie des dômes de fourmilières de *Formica rufa*.

3. Matériels et méthodes

L'étude qualitative et quantitative des dômes de fourmilières conduite à l'été 2020 sur l'ENS du Bois des Jarries s'est déroulée en deux temps :

- Une prospection linéaire le long des chemins forestiers, permettant de réaliser un pré-inventaire des fourmilières en situation de lisière et de calculer des densités linéaires (N dômes/hectomètre) ;
- Des relevés morphométriques des dômes le long de transects par bande représentatifs de chaque type de peuplement forestier, afin de pouvoir calculer des volumes et densités surfaciques comparables d'un transect à l'autre et d'une année sur l'autre.

Seule la seconde partie de la méthodologie a vocation à être reconduite chaque année pendant au moins cinq ans, dans un objectif de suivi des populations. La méthode repose en grande partie sur le protocole de Torossian (1979), lui-même repris et adapté par Lempérière *et al.* (2002) et Marage *et al.* (2017). Sur l'ENS du Bois des Jarries, le protocole a été adapté aux spécificités du terrain et à l'hétérogénéité du boisement. Le choix s'est porté sur la réalisation de 13 transects par bande (*strip transects*) de 50 m x 20 m représentatifs des principaux types de peuplements, tels qu'ils ont été définis et cartographiés dans le dernier plan d'aménagement forestier¹ (ONF, 2019) (fig. 3). Cette méthode de transect permet de calculer des densités absolues et de rapporter les volumes à des surfaces de 1000 m² dans le cas présent. Ainsi, la prospection conduit à ne comptabiliser que les dômes situés dans l'emprise du transect (10 m de chaque côté de la ligne du transect) et nécessite de mesurer la distance perpendiculaire de chaque dôme à la ligne (matérialisée par un multidécimètre-ruban tendu de 50 m). Chaque extrémité du transect est marquée par un piquet en bois de peinture orange au sommet (également géolocalisé par GPS), permettant de retrouver l'emplacement exact du transect d'une année sur l'autre. Pour chaque dôme, les paramètres suivants ont été relevés sur le terrain :

- Paramètres morphométriques du dôme : grand diamètre (D), petit diamètre (d), hauteur (H) ;

¹ Nous avons séparé les landes sèches à bruyères des taillis rabougris sur sol superficiel rocheux (rassemblés dans une même unité dans le plan d'aménagement forestier) pour tenir compte des différences de structure végétale entre ces deux formations, d'où la réalisation de deux transects distincts dans cette unité (T4 et T9).

- Niveau d'activité du nid : nombreuses ouvrières sur le nid (N), activité moyenne (M), quelques rares ouvrières sur le dôme (R), nids abandonnés (A) ;
- Pente : nulle, faible, moyenne, forte ;
- Exposition : N, NE, NW, S, SE, SW, E, W ;
- Ensoleillement : faible, moyen, fort ;
- Matériaux de composition du nid : aiguilles, branchettes, fragments divers... ;
- Présence de bois mort : sur pied (P) ou au sol (S), avec mesure du diamètre moyen ;
- Formation végétale et composition floristique des différentes strates de végétation ;
- Distance euclidienne au chemin forestier le plus proche.

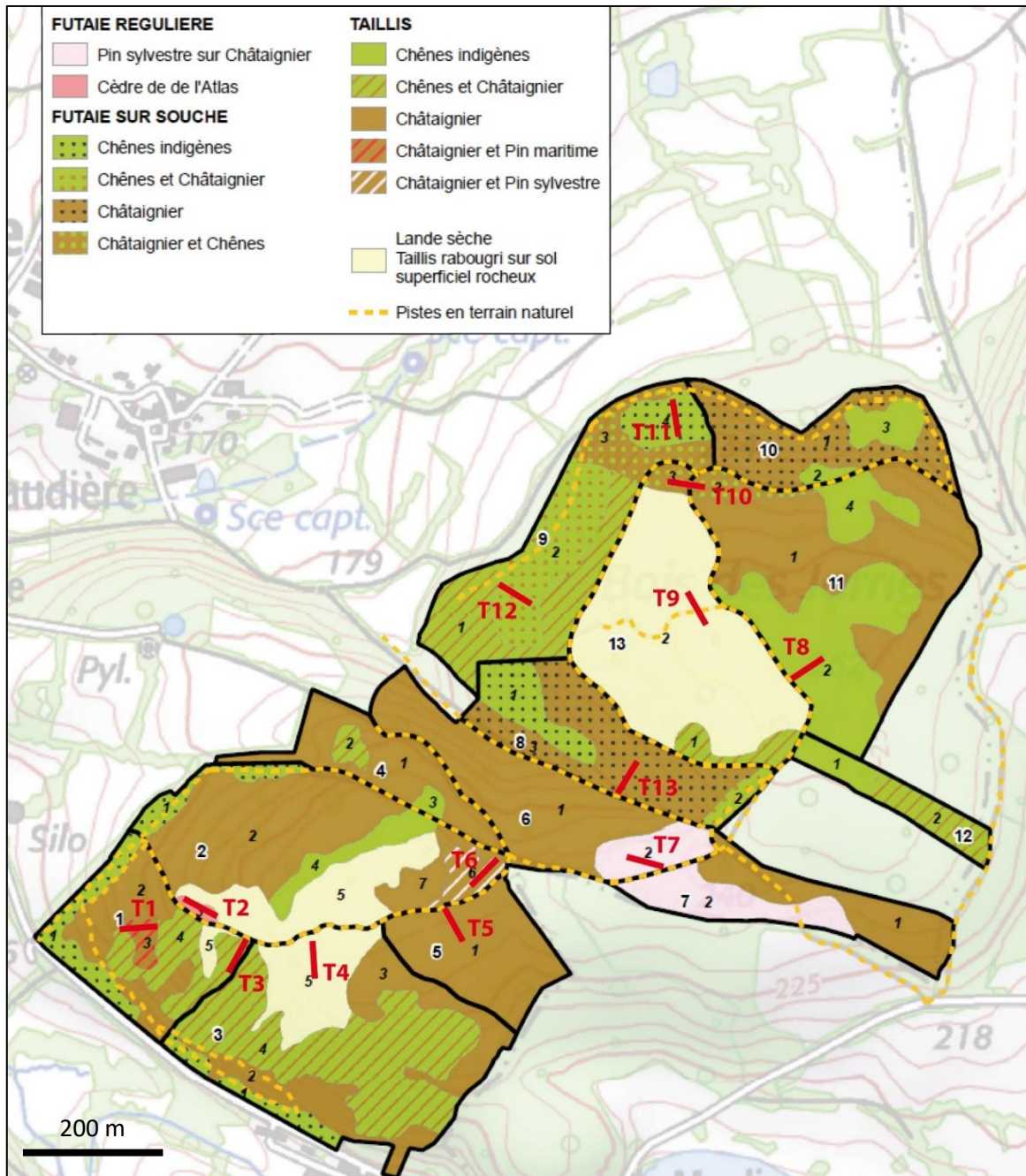


Fig. 3 – Plan d'échantillonnage par transects en fonction des types de peuplements forestiers (fond cartographique d'après ONF, 2019).

À partir des relevés et mesures de terrain, plusieurs indices, définis par Torossian (1979) puis repris et adaptés par Lempérière *et al.* (2002), ont été calculés :

- le pseudobiovolume (ou « pseudobiomasse »), caractérisant l'ensemble des matériaux des nids (aiguilles, brindilles...) et des fourmis formant un dôme épigé : celui-ci a été calculé selon la moyenne obtenue à partir de deux formules mathématiques :
 - Formule d'un dôme de forme semi-ellipsoïdale (tend à surestimer le volume) :
 $V1 = 2/3 \times \pi \times D/2 \times d/2 \times H$, avec $H = (h \text{ min} + h \text{ max}) / 2$
 - Formule d'un dôme de forme conique (tend à sous-estimer le volume) :
 $V2 = \pi \times R^2 \times H$, avec $R = (D + d) / 4$
- le nécrovolume (ou « nécromasse »), correspondant au volume des nids abandonnés (A) ou en cours d'abandon (R) ;
- le biovolume total des nids actifs, obtenue par soustraction du nécrovolume au pseudobiovolume ;
- le biovolume moyen, correspondant au volume total des nids actifs divisé par le nombre de dômes.

Une évaluation globale de la densité de dômes (N dômes / hectare) à l'échelle du massif forestier a également été tentée sur la base du pré-inventaire des fourmilières effectuée en parcourant le massif à travers la trame de sentiers (valeur minimale de densité), et pourrait éventuellement être déclinée par type de peuplement forestier par extrapolation des résultats obtenus à partir des transects par bande de 1000 m². Toutefois dans cette étude, les indicateurs de volume ont été privilégiés, la densité n'ayant pas une valeur significative pour traduire l'état réel d'une population (Lempérière *et al.*, 2002). Enfin, toujours en s'appuyant sur les volumes des nids, une classification des dômes en 4 classes a été retenue (Torossian, 1979) :

- PD (petit dôme) : moins de 32 dm³ ;
- DM (dôme moyen) : de 32 dm³ à 256 dm³ ;
- GD (gros dôme) de 256 dm³ à 2 048 dm³ ;
- TGD (très gros dôme) : plus de 2 048 dm³.

4. Premiers résultats

4.1. Inventaire des fourmilières et calculs de densités

L'enquête linéaire effectuée le long des chemins forestiers en juillet 2020 a permis de comptabiliser 119 dômes de *Formica rufa* sur l'ensemble du massif forestier. Cet inventaire n'a pas de caractère exhaustif, puisqu'il se base uniquement sur une méthode de prospection linéaire, excluant l'intérieur des parcelles non visibles depuis les sentiers. *Formica rufa* étant plutôt une espèce de lisière, on estime néanmoins que la majeure partie des dômes (>50%) a été inventoriée grâce à cette enquête linéaire. Rapporté à la surface de la forêt (62 hectares), ce nombre indique une densité minimale de 1,9 nids/hectare. En tenant compte des dômes situés à l'intérieur des parcelles forestières, on estime que la densité globale des fourmilières de *Formica rufa* est comprise entre 2 et 4 nids/hectare sur le site du Bois des Jarries.

L'inventaire issu de l'enquête linéaire a également permis de calculer des densités linéaires le long des sentiers prospectés (fig. 4). Les résultats montrent de fortes disparités, avec des densités pouvant atteindre localement 6 à 10 dômes/hectomètre. Les sentiers situés en bas de pente révèlent de faibles densités, voire une absence totale de nids, quelle que soit l'exposition. Ailleurs, le besoin en lumière et en chaleur des fourmilières se traduit par la présence de 75 % des dômes en lisière sud. Enfin, ce premier inventaire montre une liaison entre les densités linéaires et le peuplement adjacent, en particulier une forte densité de nids lorsque le sentier longe des peuplements mixtes avec une forte proportion de résineux (pins sylvestres en mélange avec le châtaignier). Ces résultats préliminaires vont maintenant être précisés par l'étude de transects représentatifs dans chaque type de peuplement forestier.

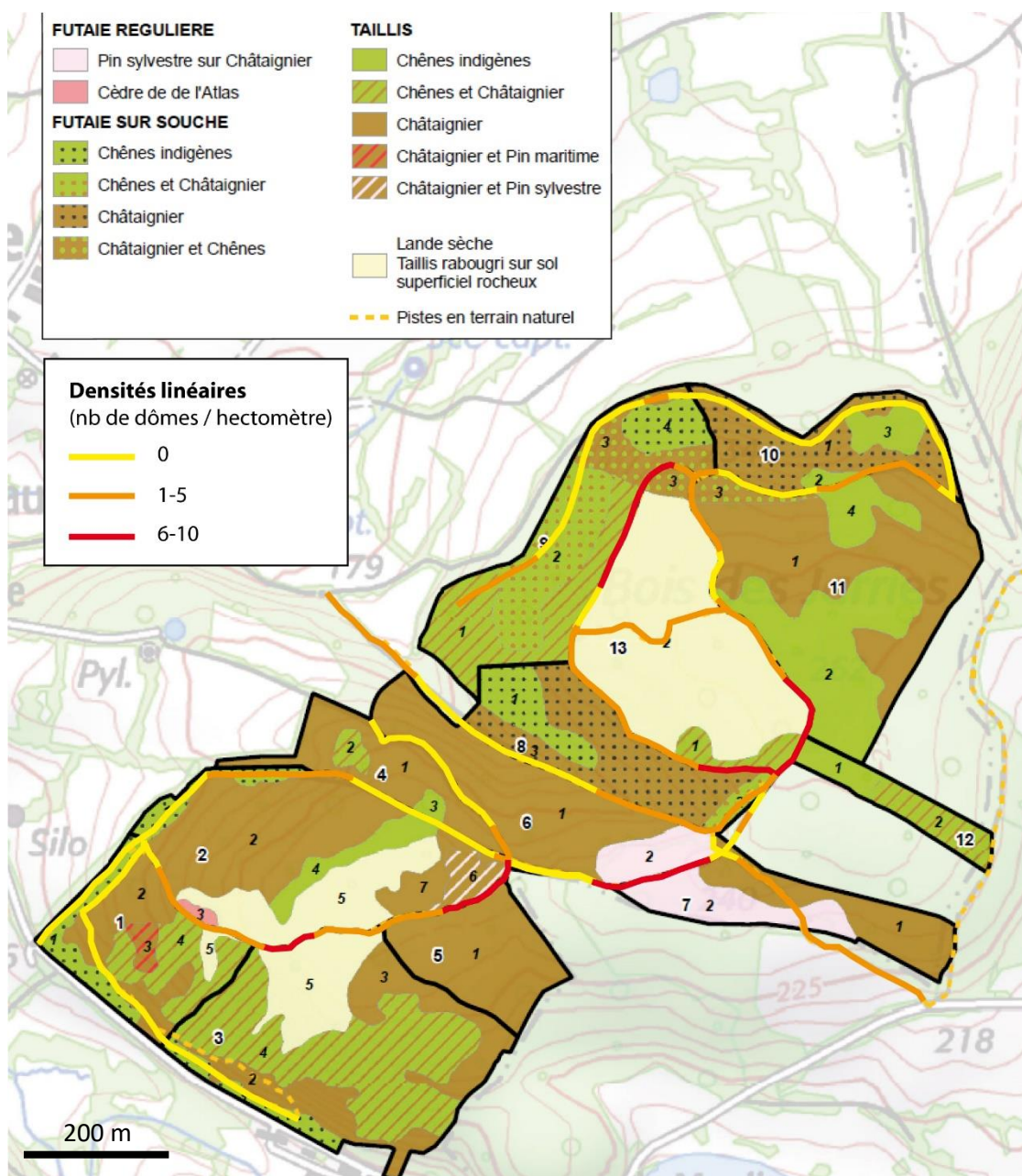


Fig. 4 – Évaluation des densités linéaires de fourmilières de *Formica rufa* le long des sentiers forestiers (fond cartographique d'après ONF, 2019).

4.2. Morphométrie des dômes et calculs de volumes

Les principaux résultats et paramètres calculés à partir de l'étude des 13 transects sont rassemblés dans le tableau 1. Trois transects ont révélé l'absence de dômes dans les formations végétales traversées : il s'agit d'abord du taillis de châtaigniers et de pins maritimes cartographié dans la partie sud-ouest du bois, en position topographique de bas de pente, et situé à plus de 50 mètres de tout chemin forestier (transect n°1 : fig. 3). Les deux autres transects sans aucune fourmilière sont situés dans des peuplements feuillus, gérés en taillis de châtaigniers pour l'un (transect n°5) avec une exposition sud-est, et en futaie de chênes pour l'autre (transect n°11), avec une exposition nord. Il semble toutefois intéressant de conserver ces trois transects dans un objectif de suivi, afin de vérifier si des fourmilières apparaissent ou non dans l'emprise des transects au cours des cinq prochaines années.

Tab. 1 – Principaux paramètres myrmécologiques mesurés sur les 13 transects représentatifs de chaque type de peuplement forestier.

N° Transect	N° Parcelle forestière	Type de peuplement forestier	Nb total de dômes	Nb de P.D.	Nb de D.M.	Nb de G.D.	Biovolume total (m ³ /1000 m ²)	Nécrovolume total (m ³ /1000 m ²)	Biovolume moyen (m ³)	Indice nécrotique
1	1	Taillis de châtaigniers et pins maritimes	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2	Futaie de cèdres de l'Atlas	3	1	2	0	0,05	0,12	0,05	2,27
3	1-3	Taillis de chênes et châtaigniers	2	0	1	1	0,52	0,00	0,26	0,00
4	3	Lande sèche à bruyères	1	0	1	0	0,10	0,00	0,10	0,00
5	5	Taillis de châtaigniers	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
6	2	Taillis de châtaigniers et pins sylvestres	7	0	0	7	5,89	0,67	1,18	0,11
7	6	Futaie de pins sylvestres sur châtaigniers	5	0	2	3	3,22	0,12	0,80	0,04
8	11	Taillis de chênes	6	0	4	2	1,58	0,59	0,53	0,38
9	13	Taillis rabougré sur sol rocheux superficiel	5	1	2	2	2,40	0,19	0,80	0,08
10	9-13	Futaie de châtaigniers et chênes	3	0	1	2	0,44	0,00	0,44	0,00
11	9	Futaie de chênes	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
12	9	Futaie de chênes et châtaigniers	3	1	0	2	1,01	0,00	0,34	0,00
13	8	Futaie de châtaigniers	3	0	1	2	1,32	0,00	0,44	0,00

P.D. : petit dôme de moins de 32 dm³ ; D.M. : dôme moyen de 32 dm³ à 256 dm³ ; G.D. : gros dôme de 256 dm³ à 2 048 dm³.

La plus forte densité de dômes et les plus gros volumes épigés sont observés le long du transect n°6 correspondant à un peuplement mixte de châtaigniers et de pins sylvestres (fig. 3 ; tab. 1), avec un biovolume total de 5,89 m³ pour 1000 m² et un biovolume moyen de 1,18 m³ par dôme (tous les nids mesurés sont classés dans la catégorie des gros dômes ; fig. 5A). Ces

valeurs sont légèrement plus faibles sur le transect n°7 (taillis de châtaigniers et de pins sylvestres) mais restent encore élevées, avec un biovolume total de 3,22 m³ et un biovolume moyen de 0,80 m³ (fig. 5B et 5C). La part du nécrovolume est faible sur ces deux transects, avec un indice nécrotique de 0,11 et de 0,04, respectivement. Des valeurs comparables ont été obtenues sur le transect n°9 (biovolume total = 2,40 m³ ; biovolume moyen = 0,80 m³ ; indice nécrotique = 0,08), où quelques fûts de pins maritimes viennent ici ponctuer un taillis rabougré de châtaigniers sur sol superficiel rocheux. Par rapport au pin sylvestre, la présence du pin maritime s'avère donc tout aussi favorable aux fourmilières : nos observations indiquent que les longues aiguilles du pin maritime servent aussi à la construction des nids, notamment à la consolidation de leur base (fig. 5D). L'absence de dôme sur le transect n°1, dans un peuplement mixte de châtaigniers et de pins maritimes, s'explique donc probablement par d'autres facteurs, comme l'absence d'effets de lisière (aucun chemin forestier à moins de 50 m) au sein d'une parcelle forestière assez dense. Le besoin en lumière semble en effet être un paramètre essentiel dans la localisation des dômes, ainsi que le montrent les valeurs de la distance euclidienne au chemin forestier le plus proche (fig. 6). Sur les transects étudiés, on observe que 72% des dômes actifs sont soumis à un ensoleillement moyen à fort, tandis que 70% des dômes abandonnés ont été observés sous un couvert forestier dense (feuillus majoritairement) avec un faible éclairage. La fermeture des peuplements forestiers et le manque d'éclairage semblent ainsi être un facteur limitant pour les populations de *Formica rufa*, expliquant pour une bonne part la répartition et l'état des nids.

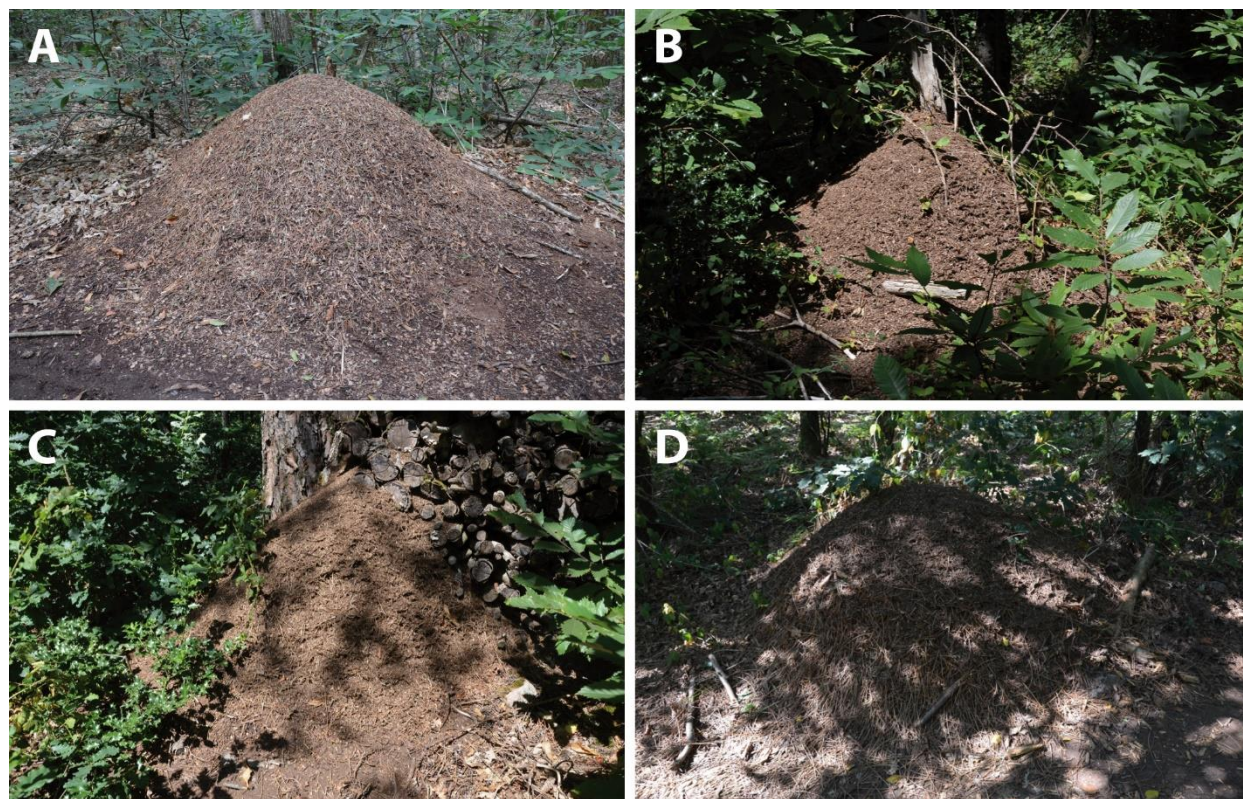


Fig. 5 – Quelques-uns des plus gros dômes de *Formica rufa* sur le site du Bois des Jarries, avec différentes morphologies. A : Dôme en forme de cloche situé en bordure de sentier, en lisière d'un peuplement mixte de châtaigniers et de pins sylvestres ; B : Dôme de forme conique avec une ossature de bois mort sur pied et au sol ; C : Demi-dôme adossé à un tas de bois mort, au pied d'un pin sylvestre ; D : Dôme dissymétrique, conforté à la base par une accumulation d'aiguilles de pin maritime. Photos : F. Bétard.

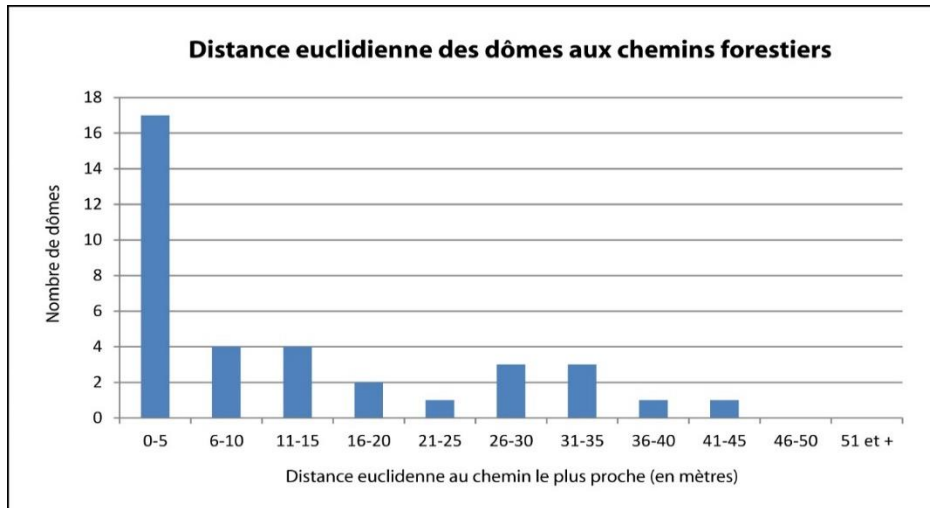


Fig. 6 – Distance euclidienne des dômes de *Formica rufa* au chemin forestier le plus proche à partir de l'étude des 13 transects.

De façon générale, les biovolumes sont plus importants dans les peuplements mixtes (mélange feuillus-résineux) que dans les peuplements feuillus, où les dômes sont globalement plus petits (fig. 7). Ce constat rejoint celui fait par d'autres auteurs dans les forêts de plaine et de montagne dans l'est de la France (e.g., Nageleisen, 1999 ; Lempérière *et al.*, 2002), à savoir une liaison forte entre les populations de fourmis rouges et les peuplements mixtes ou résineux. Ceci s'explique notamment par la nature des matériaux disponibles et adaptés à la construction des nids (aiguilles), à l'éclaircissement (peuplements mixtes plus ouverts favorisant la lumière) et à la ressource alimentaire disponible (puçerons et cochenilles des aiguilles, insectes suceurs de sèves, etc.). Pour autant, les résultats de cette étude montrent que les dômes ne sont pas absents des peuplements feuillus, même si les densités et les biovolumes présentent partout des valeurs moins élevées. Comme le souligne Nageleisen (1999) à propos des forêts mixtes de plaine, la liaison forte avec la présence de résineux ne permet pas d'utiliser les populations de fourmis rouges comme bioindicateur permettant d'apprécier l'état d'équilibre ou de déséquilibre de l'écosystème et de comparer les parcelles de feuillus et de résineux entre elles en termes de santé des peuplements. En revanche, dans une perspective de suivi sur plusieurs années, l'évolution des indicateurs peut utilement renseigner sur l'impact des activités humaines, notamment des pratiques sylvicoles, sur ces populations et leur évolution au sein des parcelles étudiées.

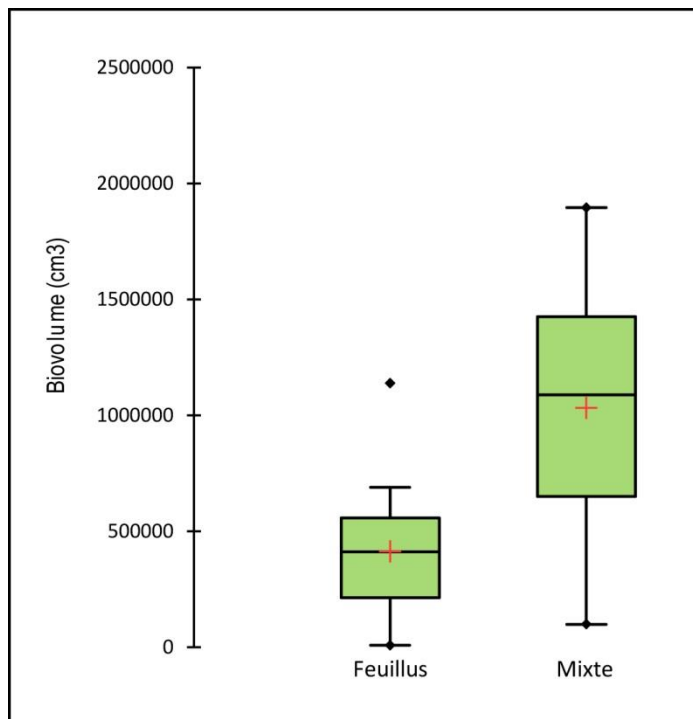


Fig. 7 – Comparaison des biovolumes entre peuplements de feuillus et peuplements mixtes (mélange feuillus-résineux) sur le site du Bois des Jarries.

5. Préconisations de gestion

Bien que l'étude ne bénéficie encore du recul temporel permettant d'évaluer l'état et l'évolution des populations de *Formica rufa* en lien avec les pratiques sylvicoles, plusieurs constats permettent déjà d'orienter les actions et mesures de gestion forestière. Nos résultats ont en effet montré que la nature du peuplement forestier et l'exposition à la lumière étaient des paramètres essentiels à l'installation des colonies de *Formica rufa*. En termes d'exploitation et de gestion sylvicole, il convient ainsi de favoriser le mélange d'essences feuillues et résineuses dans les peuplements, et de maintenir des pins isolés dans les taillis de châtaigniers et les futaies de chênes. Afin de maintenir une pénétration diffuse de la lumière au sein des parcelles, il convient également de favoriser l'exploitation régulière des coupes de taillis et, surtout, d'éviter les coupes claires qui introduisent une perturbation majeure du milieu forestier et impactent sévèrement les populations de *Formica rufa*, entraînant bien souvent l'abandon des nids (fig. 8). Le maintien de bois mort sur pied et au sol, s'il ne semble pas constituer un paramètre essentiel, reste néanmoins un facteur favorable à la construction et à la consolidation des nids.



Fig. 8 – Coupe claire récente (<5 ans) dans la partie sud-ouest du Bois des Jarries : ce type d'exploitation sylvicole induit une perturbation majeure du milieu forestier et est défavorable aux populations de Formica rufa. Photo : F. Bétard, août 2020.

La gestion des sentiers est également un point crucial pour la conservation des dômes de *Formica rufa* au Bois des Jarries. Cela passe par un entretien régulier des chemins forestiers et des lisières, et par la conservation des talus sur lesquels s'adossent de nombreux nids. Afin de garantir la protection des dômes et éviter leur dégradation, il importe de contenir la circulation des VTT sur les sentiers balisés et d'interdire de façon très stricte la pratique de sports motorisés (moto, quad) sur l'espace naturel sensible. Cela passe notamment par la mise en place d'une signalétique adaptée et de panneaux d'information permettant de sensibiliser le public à la présence de ces fourmilières, qui présentent un caractère unique et patrimonial dans le bocage vendéen. Le Conseil départemental a ainsi une responsabilité forte en matière de conservation de cette espèce rare et menacée en Vendée et, plus largement, en région Pays de la Loire.

6. Conclusions et perspectives

Le protocole de suivi des fourmilières mis en place sur l'ENS du Bois des Jarries est prévu pour s'étaler sur une période de 5 ans (2020-2024), afin d'avoir une profondeur temporelle suffisante pour évaluer l'état et l'évolution des populations de *Formica rufa* sur ce site, en lien notamment avec les pratiques de gestion forestière. Les premiers résultats obtenus à l'année n+0 apportent déjà des informations importantes permettant de préciser l'écologie et la sensibilité de l'espèce dans un milieu forestier de plaine comme celui du Bois des Jarries. Ils confirment la liaison forte avec les peuplements résineux ou mixtes, avec des biovolumes deux à trois fois supérieurs à ceux mesurés dans les peuplements feuillus, et la forte prédisposition des lisières bien exposées à l'installation des colonies (75% des dômes localisés en lisière sud). Les actions de gestion forestière doivent tenir compte au maximum de ces spécificités écologiques, du fait qu'il s'agit d'une espèce rare à forte valeur patrimoniale (récemment classée déterminante de ZNIEFF en Pays de la Loire) et en raison du rôle fonctionnel majeur qu'elle joue au sein de l'écosystème forestier (fig. 9).



Fig. 9 – Ouvrières de *Formica rufa* entraînant une proie (*Geotrupes* sp.) vers la fourmilière. Photo : F. Bétard.

L'intérêt de *Formica rufa*, en tant qu'espèce-ingénieur, va au-delà de considérations purement biologiques, dans la mesure où elle constitue aussi un agent géomorphologique à l'origine de l'édification de microreliefs qui participent à la géodiversité du site à une échelle fine (Bétard, 2020). En ce sens, les fourmilières constituent un patrimoine biogéomorphologique à caractère hybride, vivant et évolutif, à l'interface entre géosciences, écologie fonctionnelle et biologie des populations. À travers les microreliefs créés par les fourmis, ce sont autant de microbiotopes susceptibles d'abriter une abondante faune myrmécophile qui reste complètement à inventorier et à découvrir (Parmentier *et al.*, 2014 ; Parker, 2016). Au sein de ce cortège myrmécophile, la rare *Coccinella magnifica* fait partie des découvertes récentes associées aux fourmilières du Bois des Jarries (Moulard & Ouvrard, 2015). Parmi les perspectives d'étude, il serait intéressant de mener des prospections ciblées sur les coléoptères myrmécophiles potentiellement nombreux et diversifiés occupant ces fourmilières, en particulier au sein de la famille des Staphylinidés. Un tel inventaire, pour être un tant soit peu représentatif à défaut d'être exhaustif, nécessiterait cependant d'effectuer un prélèvement partiel de plusieurs litres de matériaux d'un même nid (Parmentier & Claus, 2019). Bien que la méthode présente un caractère semi-destructif, cette perspective mérite d'être étudiée compte tenu du potentiel de découverte et d'enrichissement notable en termes de connaissance de la biodiversité locale, départementale et régionale.

7. Bibliographie

- Barbier, S., Dulac, P. (2018). ZNIEFF n°520012258, Bois des Jarries, tourbières et alentours. INPN, SPN-MNHN, Paris, 29 p. URL : <https://inpn.mnhn.fr/zone/znief/520012258.pdf>
- Bétard, F. (2013). Écologie et cénotique des peuplements d'Orthoptères des landes sèches du Haut-Bocage vendéen. *Matériaux orthoptériques et entomocénotiques*, 18, pp. 99-118.
- Bétard, F. (2016). Le Criquet des Ajoncs, *Gomphocerippus binotatus ssp. armoricanus*, en Vendée et Deux-Sèvres. Données nouvelles sur la répartition et l'écologie d'un Orthoptère menacé. *Le Naturaliste Vendéen*, 12, pp. 87-95.
- Bétard, F. (2020). Insects as zoogeomorphic agents: An extended review. *Earth Surface Processes and Landforms*, doi:10.1002/esp.4944.
- Blatrix, R., Galkowski, C., Lebas, P., Wegnez, P. (2013). *Fourmis de France, de Belgique et du Luxembourg*. Delachaux et Niestlé, 287 p.
- Gouraud, C. (2020). *Enquête sur la Répartition des Fourmis Armoricales – Bilan 2019*. Gretia & Antarea, 19 p.
- Lemperiere, G., Bourbon, G., Buray, A., Franchini, S. (2002). Étude des populations de fourmis rouges dans cinq sites du bassin de Gap-Chaudun (Hautes-Alpes). *Revue forestière française*, 54(5), pp. 419-428.
- LPO Vendée (2002). *Espace Naturel Sensible du Bois des Jarries (Saint-Mars-la-Réorthe). Synthèse des données naturalistes, propositions de gestion*. Ligue pour la Protection des Oiseaux, Office National des Forêts, 51 p.
- Marage, D., Lempérière, G., Voreux, C. (2017). Trente ans plus tard... les fourmis rouges des bois, toujours un bon indicateur de l'état de conservation des forêts de montagne ? *Revue forestière française*, 69(2), pp. 111-120.
- Moulard, C., Ouvrard, E. (2015). Observation de la Coccinelle des fourmilères, *Coccinella magnifica* Redtenbacher 1843, en Vendée. *La Lettre des Naturalistes Vendéens*, mars 2015, URL : <https://naturalistes-vendeens.org/nouvel-article-observation-de-la-coccinelle-des-fourmilieres/>
- Nageleisen, L.M. (1999). Étude de la densité et du rôle bioindicateur des fourmis rouges dans les forêts du nord-est. *Revue forestière française*, 51(4), pp. 487-495.
- ONF (2019). *Aménagement de la forêt départementale du Bois des Jarries 2019-2038*. Office National des Forêts, Agence des Pays de la Loire, 28 p.
- Parker, J. (2016). Myrmecophily in beetles (Coleoptera): evolutionary patterns and biological mechanisms. *Myrmecological news*, 22, pp. 65-108.
- Parmentier, T., Dekoninck, W., Wenseleers, T. (2014). A highly diverse microcosm in a hostile world: a review on the associates of red wood ants (*Formica rufa* group). *Insectes Sociaux*, 61(3), pp. 229-237.
- Parmentier, T., Claus, R. (2019). A dazzling number of beetles in a hibernating red wood ant nest. *The Coleopterists Bulletin*, 73(3), pp. 1-4.
- Torossian, C. (1979). Méthode d'étude quantitative des fourmis du groupe *Formica rufa*. *Bulletin SROP*, 2(3), pp. 215-240.
- Torossian, C., Humbert, P. (1982). Les fourmis rouges des bois et leur rôle dans l'écosystème forestier. *Revue forestière française*, 34(1), pp. 32-41.
- Torossian, C., Roques, L., Alauzet, C. (1979). Rôle des espèces du groupe *Formica rufa* comme indicateur biologique de la dégradation du milieu forestier montagnard sous l'action humaine. *Bulletin SROP*, 2(3), pp. 265-283.
- Wermelinger, B., Duggelin, C., Freitag, A., Fitzpatrick, B., Risch, A. C. (2018). *Les fourmis des bois – biologie et répartition en Suisse*. WSL, Not. prat. 63, 12 p.