

ÉTUDE DE LA DYNAMIQUE DU PROCESSUS DE RECOLONISATION
DU MILIEU FORESTIER MONTAGNARD PAR LES FOURMIS DU
GROUPE *Formica rufa* (FORÊT D'OSSÉJA, BOIS DES COURONNES,
PYRÉNÉES ORIENTALES)

CLAUDE TOROSSIAN et L.ROQUES

(Groupe de travail " *Formica rufa*",
Laboratoire d'Entomologie forestière,
Faculté des Sciences, 118 route de Narbonne
31077 TOULOUSE (France)

Mots-clés: Recolonisation - milieu forestier montagnard -
groupe *Formica rufa*.

RESUME. - Après mise en protection totale de 3 ha. de forêt de montagne (Osséja-Bois des Couronnes 1850m), nous avons pu montrer par comparaison avec 2 ha. de forêt témoin (non protégés) que les fourmis rousses des bois de l'espèce *Formica lugubris* Z. pouvaient en une seule année reconquérir totalement le territoire abandonné à la suite de l'agression animale et humaine (dans certains cas la recolonisation a pu atteindre 294% de la valeur initiale).

ABSTRACT. - After a whole protection of 3 ha of mountain forest (Osséja, Bois des Couronnes 1850m), we have showed by comparison with an unprotected check areas of 2 ha, that the populations of red wood ants (*Formica lugubris* Z.) can recolonize forest stands ; in some cases the reoccupying process rise 294% after one year.

BUT DE L'EXPERIENCE - Depuis 1972 nous étudions l'importance qualitative et quantitative des fourmis du groupe *Formica rufa* dans plusieurs forêts cerdanes caractérisées par l'intensification des agressions du milieu forestier montagnard.

Nous avons donc quantifié les peuplements de fourmis sur un certain nombre de forêts ; ainsi 5 hectares au Bois des Couronnes ont fait l'objet d'études suivies chaque année depuis 1978 (TOROSSIAN, 1979). En juillet 1980, à notre demande, 3ha de ce territoire ont été mis en protection totale pour une période de 10 ans (hectares IA, IIA, IIIA). Il devient donc possible de comparer les populations myrmécologiques avant et après cette "mise en défens", et d'étudier l'année suivante (1981) sur les deux type de parcelles, les hectares protégés et les témoins (2 ha non protégés IB, IIB) la dynamique supposée du processus de repeuplement. Le phénomène s'est présenté de manière d'autant plus intéressante que la triple agression forestière (élevage intensif, exploitation du bois, tourisme), n'a cessé d'augmenter depuis 1970.

PROTOCOLE EXPERIMENTAL - Sur chacun des 5 ha, nous avons relevés les caractères suivants :

- . volume de l'ensemble des nids en activité (Pseudobiomasse/ha)
- . nombre des nids en activité (à l'ha),
- . volume des nids morts ou mourants par agression ou vieillissement (Nécromasse en m³ à l'ha),
- . nombre des nids morts ou mourants,
- . volume moyen des différents types de nids.

Les nids sont ensuite classés en quatre classes de volume (TOROSSIAN, 1979, 1980) :

- . Petits nids (0 à 32000 cm³)
- . Nids moyens (32000 à 256000 cm³)
- . Gros nids (256000 à 2.048.000 cm³)
- . Très gros nids (supérieur à 2.048.000 cm³)

400 jours après la "mise en défens", nous avons procédé à de nouveaux relevés sur les 3 ha protégés et les 2 ha témoins non protégés.

RESULTATS OBTENUS .

Ils sont regroupés dans le tableau (1) suivant:

	IIIA			IA			IIA			IIB			IB			
	VT	N	VM	VT	N	VM	VT	N	VM	VT	N	VM	VT	N	VM	
1978	v	7,07	14	505	8,58	19	541	4,59	13	352	7,33	31	236	8,83	34	112
	m	1,58	7	226	4,74	10	474	1,13	5	226	2,38	14	170	2,65	17	156
1979	v	5,60	9	622	8,87	21	422	3,25	22	147	7,31	34	215	3,73	30	124
	m	1,60	9	177	3,81	16	238	1,03	13	79	3,66	29	126	3,01	22	137
1980	v	4,78	11	435	9,11	20	455	2,14	16	134	7,39	40	184	3,68	27	136
	m	1,44	8	180	3,12	17	184	3,33	21	158	4,33	34	127	3,08	39	79
1981	v	7,26	14	519	11,6	23	497	8,48	33	257	7,46	32	233	3,80	26	153
	m	1,32	6	220	6,02	17	354	0,46	9	51	6,30	4	134	5,65	30	188

Tableau 1 - Variations observées sur les 5 hectares étudiés de 1978 à 1981

VT x v = Volume total des nids en activité (Pseudobiomasse en m3/ha)
 VT x m = Volume total des nids morts (ou abandonnés): Nécromasse en m3/ha
 N x v = Nombre des nids en activité à l'hectare
 N x m = Nombre des nids morts (ou abandonnés) à l'hectare
 VM x v = Volume moyen des nids en activité en dm3 (à l'ha)
 VM x m = Volume moyen des nids morts (ou abandonnés) en dm3 (à l'ha)

DISCUSSION - 1° *Etude des pseudobiomasses.* -A partir du tableau précédent nous avons tracé les graphiques de la figure (1) qui mettent en évidence pour chacun des 5ha étudiés, l'évolution du peuplement myrmécologique. Rappelons que la pseudobiomasse à l'hectare exprime en m3 le volume des fourmis et matériaux des nids ; c'est un critère fondamental qu'il faut considérer en premier puisqu'il intègre tous les autres et qu'il exprime la richesse réelle en fourmis pour le territoire analysé, quels que soit le nombre, la forme, et la disposition des nids. Les points les plus importants qui se dégagent de nos résultats nous paraissent-êtré les suivants :

- A l'évidence chacun des hectares placés sous protection depuis juillet 1980, (IIIA,IA,IIA), présentent après 400 jours seulement une remontée telle des pseudobiomasses qu'elles atteignent et dépassent les valeurs initiales de 1978. Les témoins (IIB,IB) en l'absence de protection, présentent une faune stabilisée dans de faibles valeurs.

- Si nous considérons les années précédant la mise en protection, nous enregistrons une nette décroissance des pseudobiomasses sur les hectares IIIA et IIA avec respectivement pour les années 1978,1979,1980 :

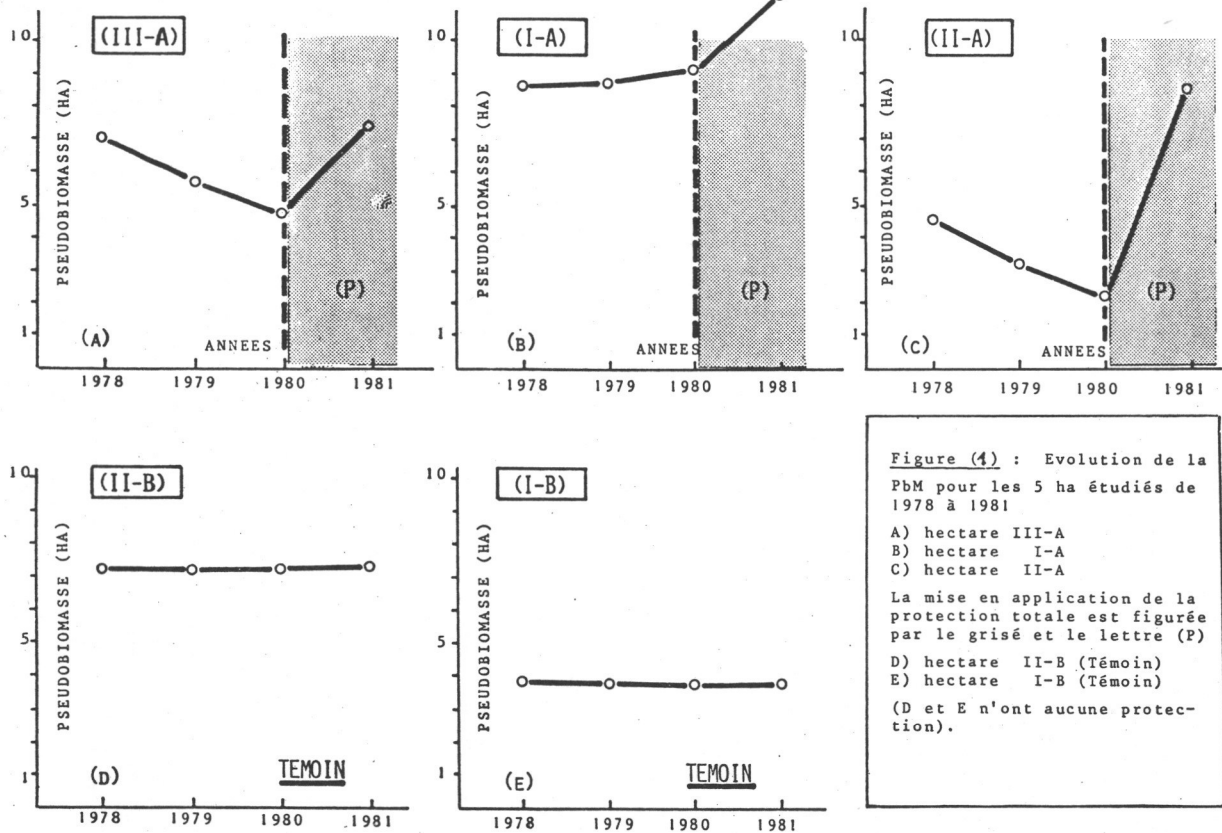
IIIA:	7,07	5,60	4,78	m3/ha
IIA:	4,59	3,25	2,14	m3/ha

Les populations sur l'hectare IA semble se maintenir avec :

IA:	8,58	8,87	9,11	m3/ha
-----	------	------	------	-------

Ces séries de valeurs, montrent la tendance évolutive générale des hectares considérés avant la protection. Il est d'autant plus remarquable de constater, qu'après cette opération de mise en défens des parcelles, les pourcentages de croissance de population les plus élevés s'observent sur les hectares qui présentaient l'année précédant cette mise en défens, les pseudobiomasses les plus faibles ; soit respectivement pour IIIA, IIA, et IA, 52%, 28%, et 294%;

- Nous pensons qu'il est intéressant de souligner que cette croissance inégale permet de rattraper les différences importantes de 1980. En effet, nous retrouvons en 1981, respectivement pour IIIA,IA,IIA les valeurs de 7,26m3/ha, 11,58m3/ha et 8,48 8,48m3/ha.



Ceci revient à dire que les niveaux d'agression différents ont affecté fortement l'hectare IIIA et surtout IIA, et beaucoup plus légèrement l'hectare central IA. La mise "en défens" a permis de supprimer le pâturage et l'intense circulation des chevaux qui empruntaient ces deux couloirs. La forêt n'ayant pas subi de nouvelles coupes depuis 1979, l'exploitation forestière peut-être retirée des facteurs d'agression. En ce qui concerne le tourisme en forêt, il est évident que la pose de la clôture ne permet pas d'éviter le cheminement des quelques rares promeneurs et chercheurs de champignons (en septembre essentiellement) ; le facteur tourisme s'efface donc devant l'agression constante et forte du bétail. Ces observations tendraient à prouver :

- que les fourmis rousses rétablissent par une sorte d'*homéostasie* un peuplement à peu près homogène sur les secteurs mêmes où la virulence de l'agression forestière s'est manifestée de manière hétérogène.
- que le facteur perturbant le plus dangereux est bien (à Osséja), l'agression équine qui se manifeste par un surpâturage et surtout par des cheminements intenses et anarchiques qui perturbent gravement le sous-bois forestiers et ses habitants : fourmis et jeunes plants de pins à crochet.

2° *Etude du nombre des nids en activité.* - Les densités observées sur les 5 hectares étudiés en 1980 et 1981, présentent les valeurs suivantes :

	IIIA	IA	IIA	IIB	IB
1980	11	20	16	40	27
1981	14	23	33	32	26
1981-1980	+3	+3	+17	-8	-1
	ZONE PROTEGEE			TEMOINS	

Le diagramme de la figure (2) traduit ces évolutions positives et négatives. Cette représentation souligne tant pour le nombre des nids (N.M et G.N), que pour leur volume moyen à l'hectare, l'augmentation très notable du nombre des nids et de leur puissance en zone protégée. Ces résultats renforcent les précédents et mettent en évidence le rôle très positif de la protection.

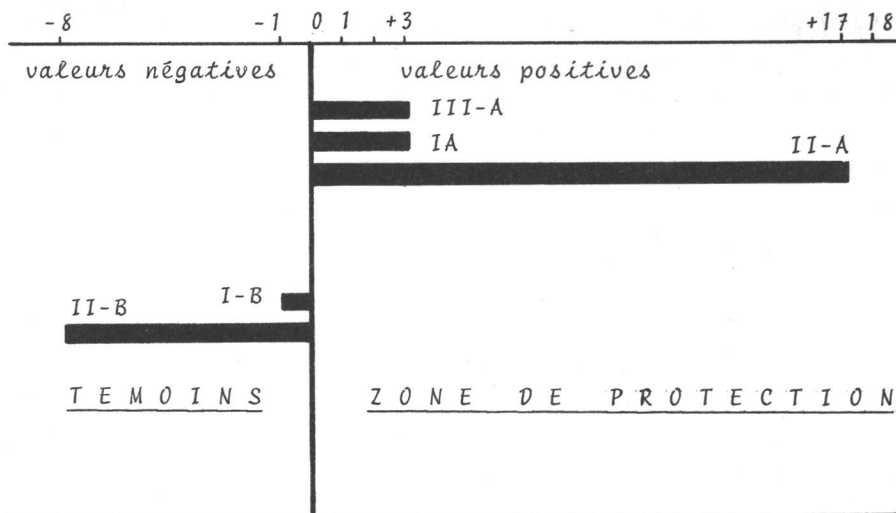


Figure 2 - Modification (+) et (-) du nombre des nids.

3° Etude de la nécromasse et des nids morts.- Ces deux critères interviennent également dans l'évolution des peuplements myrmécologiques consécutive à la mise en protection du territoire étudié. Nous avons déjà montré (TOROSSIAN, 1979), que le processus dégénératif des nids subissant une forte agression, était l'éclatement des nids de fort volume en nids de plus en plus petits, donc de moins en moins résistants. Ce processus conduit inexorablement à l'effondrement des pseudobiomasses, et à la montée des nécromasses. Ce phénomène vérifié également à Osséja sera ultérieurement discuté.

CONCLUSION

L'expérience de dynamique des populations et de recolonisation de la forêt par les espèces du groupe *Formica rufa*, nous conduit à formuler un certain nombre de conclusions :

1°- Nous pensons avoir démontré l'intérêt d'une protection de la forêt face à la virulence des trois principaux facteurs d'agression qui l'affectent. Il faut cependant selon les cas, les considérer individuellement et différemment. Ainsi, après stabilisation en 1980-81 de la perturbation née de l'exploitation forestière, et compte-tenu du faible impact touristique (au Bois des Couronnes), le facteur principal s'est révélé

être le pâturage et le surpiétinement du à la présence d'une aire de repos d'un important troupeau de chevaux, dont deux itinéraires de déplacement traversent par ailleurs le massif forestier des *Couronnes* pour rejoindre celui de l'*Orry d'Andreu* à quelques kilomètres de là. A cet égard, la mise "en défens" pendant 13 mois a entraîné une augmentation de la pseudobiomasse de l'ordre de 75% en moyenne ; c'est-à-dire que l'on assiste à un retour massif des populations de fourmis rousses, et à la normalisation rapide de leur population. Rappelons à ce propos la part importante de ces fourmis comme insectes prédateurs dans l'écosystème forestier montagnard qui a fait écrire à un très grand nombre d'auteurs parmi lesquels GOSSWALD (1971), PAVAN (1976), EICHORN (1979), CEBALLOS (1979), CHERIX (1979),....., que ces fourmis "utiles" devaient-être protégées (cf. la loi de protection des fourmis rousses des bois adoptée dans plusieurs pays européens).

Les autres paramètres tels que la nécromasse et le nombre des nids morts, évoluent de façon inverse, en parfaite concordance avec le phénomène majeur de l'augmentation des pseudobiomasses : l'élévation de la mortalité dans les zones protégées, et sa nette diminution dans les zones protégées. L'intérêt de la protection forestière nous paraît donc établi au vue de cette expérience.

2°- *L'homéostasie des peuplements étudiés* est un phénomène nouveau qui se dégage de ce travail. En effet cette augmentation du "capital" fourmis rousses est irrégulière selon les zones considérées (cf. pourcentage de croissance sur IA, IIA, IIIA).

Tout semble prouver que les augmentations de populations les plus fortes se produisent sur les secteurs où la faune avait le plus dangereusement diminué du fait de la virulence de l'agression équine. Une année seulement après la protection, on observe une *homéostasie tout à fait remarquable* qui se traduit par la réinstallation d'une population normale et homogène dans le milieu considéré.

3°- Ce fait souligne la *plasticité écologique de Formica lugubris*, qui vraisemblablement par son caractère polycalique, et sa très grande dynamique, est à même de rétablir très

rapidement, lorsque le milieu retrouve des conditions favorables, des populations normalement dense (au niveau de 1970).

4° Dès que se manifeste une agression (même très peu apparente sur le milieu forestier montagnard, il s'instaure un véritable régime de crise écologique qui bouleverse plus ou moins profondément le milieu et ses multiples habitants, et qui se traduit par des effets à très court terme, à moyen terme et à long terme. Ainsi, les fourmis des bois étant l'un des constituants majeurs des forêts, sont affectées très rapidement selon le schéma que nous venons d'exposer, (multiplication dégénérative des nids, puis abaissement du nombre des nids, effondrement des populations, augmentation de la nécromasse, diminution des volumes moyens ...). Mais la plasticité écologique de cette espèce, se manifeste également dans le sens d'un repeuplement extrêmement actif permettant de retrouver en quelques mois les valeurs initiales de ses populations, à la condition toutefois que le phénomène dégénératif ne soit pas engagé dans sa phase ultime (TOROSSIAN, 1980). Ainsi *Formica lugubris* apparaît étroitement liée au milieu forestier dont le devenir conditionne ses peuplements. On peut donc dire que cette espèce par l'extrême rapidité de sa réponse, est l'indicateur biologique par excellence du milieu forestier montagnard dans lequel elle vit.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- CEBALLOS P., 1979.- Las hormigas rojas y su utilidad contra las plagas forestales. *Bull. SROP II-3*: 327-344.
- CHERIX D., 1979.- Les fourmis rousses (groupe *Formica rufa*) en Suisse. Rapport sur les connaissances acquises et les données récentes concernant les fourmis rousses en Suisse. *Bull. SROP II-3*: 31-36.
- EICHHORN O., 1979.- Waldhygienische schlussfolgerungen aus der natürlichen verbreitung der nützlichen waldameisen in den hauptwaldtypen der mitteleuropaischen gebirswader und der ostalpen. *Bull. SROP II-3*: 51-58
- GOSSWALD K., 1971.- Über den Schutz von Nestern der Waldameisen. *Waldhygiene* 9(1/2): 1-24.

- PAVAN M., 1976.- Utilisation des fourmis du groupe *Formica rufa* pour la défense biologique des forêts. *Collana Verde* 39: 417-442.
- TOROSSIAN C., 1979.- Méthode d'étude quantitative des fourmis du groupe *Formica rufa*. *Bull.SROP*, 11-3:215-240
- TOROSSIAN C., 1980.- Les fourmis du groupe *Formica rufa*, indicateurs biologiques de dégradation de l'écosystème forestier montagnard sous l'action humaine. *Contrat Faune & Flore*, 77/105, Ministère de l'Environnement 186 p.