GESTION D'UNE POPULATION DE *Maculinea arion* SUR L'EPERON MURAT: ETAT DES LIEUX

<u>Objectif</u>: Evaluer la population de *M. arion* et de ses différents hôtes (origan et *Myrmica sabuleti*) en vue de lancer un plan de gestion conservatoire sur le site.

PUISSAUVE Renaud

Sous la direction scientifique du Dr Jean-Luc Mercier - Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte (IRBI) - Université F. Rabelais, Faculté des Sciences et Techniques – TOURS

Sous la direction technique de Marie L'Hospitalier - Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre (CPNRC) - Antenne 37/41 - TOURS

Sommaire

I) Introduction **3**

II) Matériel et méthodes **4**

1. Biologie du système *Maculinea – Origanum – Myrmica* 4

2. Caractéristiques du site l'Eperon Murat 5

3. Protocole expérimental 6

III) Résultats **10**

1. La population de *M. arion* 10

2. Les populations hôtes 12

IV) Discussion **16**

1. Etat des lieux 16

2. Propositions de gestion 17

V) Remerciements **20**

VI) Bibliographie **20**

I) Introduction

Les prairies sèches font partie de ces milieux ayant une histoire à la fois naturelle et anthropique. L'existence de ces milieux fragiles est souvent due à une action régulière sur le milieu, tel le pâturage ou la fauche. La disparition des méthodes traditionnelles agricoles, l'élevage intensif, la non-exploitation ou encore l'urbanisation provoquent la disparition de ces milieux riches en espèces végétales et animales rares.

Deux des cinq espèces du genre *Maculinea* (Lepidoptera : Lycaenidae) sont inféodées aux prairies sèches. Le cycle biologique de ces lépidoptères myrmécophiles dépend entièrement de deux hôtes spécifiques (une plante et une fourmi), dont la présence simultanée indispensable permet le développement des papillons selon un équilibre fragile, tributaire des moindres variations du milieu. Les menaces actuelles qui pèsent en Europe sur les habitats comme les prairies sèches rendent cet équilibre encore plus précaire. Les 5 espèces du genre *Maculinea* sont ainsi classées « menacées » ou « vulnérables » par l'UICN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources 2007). L'espèce qui nous concerne ici, *Maculinea arion* fait l'objet de plusieurs lois de protection nationales et européennes (Arrêté du 22 juillet 1993, Convention de Berne, Directive « Habitat », …).

D'un point de vue conservatoire, l'étude et la gestion de ces espèces au cycle de vie si particulier est fort intéressante, notamment parce qu'elle demande une prise en compte de multiples facteurs liés au système *Maculinea* – plante-hôte – *Myrmica*. Des modèles de dynamique des populations sont élaborés et permettent notamment d'évaluer les effets des diverses mesures de conservation sur l'habitat (Clarke *et al.*, 1998 ; Griebeler et Seitz, 2002 ; Mouquet *et al.* , 2005).

C'est donc dans ce contexte que le Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre (CPNRC) a décidé de faire un état des lieux sur le site de l'Eperon Murat à Ferrière-Larçon (Indre-et-Loire 37), où *Maculinea arion* à été observé en 2004, dans le but de lancer un plan de gestion conservatoire intégré au plan de gestion 2006/2011 relatif au site et sauvegarder au mieux la population existante.

Ce travail consiste donc à faire un état des lieux précis du site avant toute intervention, en récoltant un maximum d'informations sur la taille et l'état des populations de *Maculinea arion* et de ses hôtes, *Origanum vulgare* et *Myrmica sabuleti*.

II) Matériel et méthodes

1. Biologie du système *Maculinea – Origanum – Myrmica*

Les imagos de *M. arion* se reproduisent pendant leur période de vol qui s'étend sur quelques semaines en Juillet-Août. La femelle va déposer un par un quelques 60 œufs sur les inflorescences de sa plante-hôte (apparemment *Origanum vulgare* sur le site de l'Eperon Murat). Les larves se nourrissent des fleurs, mais sont également cannibales au cours de leur premier stade larvaire (Thomas, 1977). Durant leurs 3 premiers stades sur la plante, les chenilles n'acquièrent qu'1 % environ de leur masse finale (Thomas, 1977). Après leur 3ème mue larvaire, les chenilles tombent au sol et attendent d'être découvertes par une petite fourmi rousse, *Myrmica sabuleti*. Cette fourmi de 4mm de long forme des petites colonies oligogynes (Thomas, 2002). D'après des travaux de Thomas *et al*. (1989), les adultes de *Maculinea* ne détectent pas l'emplacement des nids de *Myrmica* et placent leurs œufs plus ou moins aléatoirement. Quand la chenille est découverte, elle sécrète un liquide très attractif grâce à sa glande de Newcomer, et après cette phase de pré-adoption qui peut prendre plus d'une heure, elle est transportée jusqu'au nid de *Myrmica*, où elle passera le reste de sa vie larvaire. Chaque espèce du genre *Maculinea* a évolué en relation avec une espèce de *Myrmica*, et la chenille meurt le plus souvent si elle est adoptée par l'espèce inappropriée (Thomas *et al*., 1989).

Mois / Stades de développement	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Œufs												
Chenilles								Adoption après 2-3 semaines sur l'origan				
Chrysalides												
Imagos												

Tableau 1 : Cycle de vie de l'Azuré du Serpolet (*Maculinea arion*)

Si la chenille de *M. arion* est phytophage durant les trois premiers stades de son développement, elle change de régime alimentaire lorsqu'elle entre dans la fourmilière et devient alors prédatrice du couvain de *Myrmica sabuleti*. Elle multiplie alors son poids par cent en l'espace de neuf mois. Selon Griebeler et Seitz (2002), 230 des plus grosses larves de fourmis disponibles ainsi qu'un nombre minimum de 354 ouvrières de *Myrmica sabuleti* dans

le nid sont nécessaires au développement d'une chenille de *M. arion*. Pour cette raison, un trop grand nombre de chenilles par nid peut à court terme entraîner la mort de la fourmilière et de ce fait celle des chenilles. D'après Thomas et Wardlaw (1992), lorsque plus de 4 chenilles sont adoptées dans un même nid, il en résulte une disparition totale du couvain des fourmis et presque invariablement une mortalité de 100% des chenilles. Enfin, après une dizaine de mois passés au sein de la colonie, le papillon émerge de sa chrysalide et en sort par les galeries du nid.

2. Caractéristiques du site de l'Eperon Murat

Les pelouses calcaires de l'Eperon Murat, classées Espace Naturel Sensible, ont été acquises par le Conseil Général d'Indre-et-Loire en 1992 (17 hectares) et en 2005 (7 hectares). La gestion des 24 hectares de ce site à haute valeur écologique a été confiée à partir de 2003 au CPNRC par bail emphytéotique de 99 ans, dans le but de préserver ce site aux multiples richesses patrimoniales floristiques et faunistiques, mais également archéologiques (préhistoire et histoire du site). On y retrouve 11 habitats biologiques, dont sept figurent en annexe I de la Directive Habitats (1992) et dont autant sont considérés comme rares au niveau régional ; 310 espèces végétales, dont neuf sont protégées au niveau régional et 17 considérées comme rares en région Centre ; près de 100 espèces faunistiques, dont *M .arion*, espèce protégée aux niveaux européen et français (annexe IV de la directive Habitats) et sept considérées comme rares en région Centre (Herault et Revel, 2005).

Depuis de nombreuses années, le plateau de l'Eperon est soumis au pâturage ovin ; les parcelles constituant les coteaux et la pointe de l'éperon ont des passés divers (anciennes cultures, pelouses anciennement fermées, pelouses récemment fermées, boisements). Dans le plan de gestion 2006/2011, sont prévues des opérations de réouverture des pelouses de la pointe et des coteaux par élimination partielle des arbustes (GH 2, PG 2006/2011) ainsi que la mise en place d'un pâturage ovin sur l'ensemble des pelouses calcicoles (GH 1, PG 2006/2011). Actuellement, 130 moutons sont concentrés sur le plateau.

Figure 1 : Pâturage sur le plateau de l'Eperon Murat (2007)

3. Protocole expérimental

a) Evaluation des populations d'hôtes de M. arion

Les femelles de *M. arion* pondent leurs œufs sur le thym ou l'origan selon les régions ; ces deux espèces sont présentes sur le site, mais dans la région Centre, l'origan est la plante hôte privilégiée. Selon Thomas (non publié), le pic de vol de *M. arion* en Dordogne correspond avec la floraison d'*Origanum* alors que *Thymus* fleurit plus tôt dans nos régions. Quoi qu'il en soit, les deux plantes sont utilisées par les adultes de *M. arion* pour s'alimenter.

Il est donc utile de connaître le taux de couverture de la plante-hôte ainsi que la surface des tâches sur l'ensemble du site. Les imagos peuvent se déplacer sur de courtes distances (1 à 2 Km) ; ils forment ainsi de petites populations localisées qui, si elles sont suffisamment proches les unes des autres, constituent des métapopulations avec des passages réguliers d'imagos d'une population à l'autre. La distance entre les différentes tâches, l'interconnexion possible entre ces tâches ou encore l'accessibilité des plantes-hôtes lors des périodes de ponte (hauteur des plants d'origan) sont autant de facteurs importants à prendre en compte dans la gestion d'un site à *Maculinea*.

Le développement de *M. arion* est totalement tributaire de la récupération de la chenille par une ouvrière de *M. sabuleti* ; plus les ouvrières de *M. sabuleti* sont nombreuses, plus la récupération des chenilles par les ouvrières devient probable, et par conséquent, plus *M. arion* a des chances de survivre. Mais l'aire de fourragement de *M. sabuleti* ne dépassant pas deux mètres autour du nid, la récupération des chenilles ne peut se faire qu'à proximité des nids de fourmis, eux même situés à proximité de l'origan. Il est donc nécessaire d'évaluer la densité de *M. sabuleti* au sein des tâches d'origan et d'avoir une idée précise des autres espèces de fourmis susceptibles d'entrer en compétition avec la fourmi hôte dans la récupération des chenilles de *M. arion*. La chenille ne pouvant se développer que dans les nids de *M. sabuleti*,

sa récupération par une autre espèce (elle est alors la plupart du temps considérée comme une proie) entraine immanquablement sa mort.

Trois zones ont été choisies sur le site, en raison de l'apparente abondance d'*Origanum* et leur situation sur le site (cf. **Figure 3**) : celle située au Nord (quadrat Nord) comprend une pelouse calcicole mésophile dense ponctuée de rejets ligneux, qui a fait l'objet d'une restauration en 2004 (coupe d'aubépine, de cornouiller sanguin, prunellier) ; la deuxième zone (quadrat Sud) est située sur une pelouse reconstituée sur une ancienne culture et la troisième zone (quadrat Eperon) se trouve à la pointe de l'éperon. Des quadrats de 100 m² sont délimités et partagés en cases de 1x1m (ces dimensions sont en accord avec la distance d'affourragement des ouvrières de *Myrmica sabuleti* et la densité maximale des nids observés par Elmes et Wardlaw (1982)). Ces quadrats sont marqués par une borne (correspondant à la case A1) et les azimuts sont relevés pour que le suivi puisse se faire d'année en année. Ainsi, on peut effectuer une cartographie de la zone en relevant la hauteur, la densité (comptage du nombre de pieds) ainsi que la surface recouverte par *Origanum*.

Sur ces 3 zones, on effectue également les récoltes de fourmis puisqu'elles interviennent dans le cycle biologique de *M. arion*, soit en tant qu'hôte (*Myrmica sabuleti)*, soit comme prédatrices des chenilles.

Pour chaque quadrat, 15 appâts (constitués d'un mélange de sardines et de miel mixés) sont placés aléatoirement sur la grille de 10 x 10m. Après 30 min, les appâts sont ramassés, les fourmis appâtées sont récoltées et placées dans de l'éthanol à 70°C. Elles seront identifiées plus tard au laboratoire. L'opération est réalisée 4 fois sur une demi-journée, à 1H d'intervalle. Les heures de récolte (15h45-16h45-17h45-18h45) ont été déterminées en fonction du maximum d'activité de fourragement de *M. sabuleti*, en fin d'après-midi (Thomas, 2002). Pour chaque site, l'opération est renouvelée trois fois, sur trois demi-journées différentes. 15x4x3=180 appâts ont ainsi été posés par quadrat, soit un total de 540 échantillons récoltés sur l'ensemble du site.

La détermination des fourmis récoltées a été réalisée sur la base de différents ouvrages (Bernard, 1968 ; Seifert, 1996). La classification du genre *Myrmica* est principalement basée sur la morphologie du scape des ouvrières et des mâles (cf. **Figure 2**).

Figure 2 : Vue de dessus de la tête d'une *M. sabuleti* mettant en évidence les ailettes noires sur la base du scape (flèches rouges) [loupe binoculaire x100]

b) Evaluation de la population de M. arion *sur le site*

Pour avoir une idée de la taille de la population de *M. arion* présente sur le site, 8 transects de 100 à 200 mètres de long ont été réalisés à des endroits stratégiques du site correspondant à des zones de présence du papillon (transect NO : friche post-culturale colonisée par des espèces pelousaires, non maîtrisée par le CPNRC ; transects NE, SO, SE et SQ) ou à des zones représentatives du milieu (E, PNO et PE) (Fig.3). L'observateur avance le long d'une ligne prédéfinie, à une vitesse régulière de 0,5m/sec et compte les papillons observés à une distance de 2,5m de chaque côté de lui. Etant donné le dimorphisme sexuel de l'espèce, la distinction entre mâle et femelle est faite relativement aisément. Les transects sont parcourus à plusieurs reprises durant la campagne d'étude. Le transect Plateau-Est (PE) permet d'observer un éventuel échange entre les Zones Sud et Nord ; même s'il n'y a en effet pas d'origan dans cette zone, des tâches de thym sont présentes sur le plateau et permettent aux adultes de se déplacer d'un bout à l'autre de la station tout en s'alimentant. Afin de prendre en compte les conditions de vol de *M. arion*, les relevés sont effectués principalement en fin de matinée (à partir de 10h), quand le ciel n'est pas trop couvert et que la température dépasse 18°C et on note à chaque relevé la température, la météo…

Figure 3 : Situation géographique des 3 zones à Origan et des transects
NO : Nord-Ouest ; NE : Nord Est
E : Eperon ; PNO : Plateau Nord-Ouest ; PE : Plateau Est
SO : Sud-Ouest ; SE : Sud-Est ; SQ : Sud Quadrat

III) Résultats

1. La population de *M. arion*

Les transects ont tous été effectués entre le 27/06 et le 27/07, quand la température était d'au moins 18°C, en l'absence de pluie et à condition que le vent ne soit pas trop fort (<4 sur l'échelle de Beaufort) afin de respecter les conditions de vol du papillon.

L'année dernière fut la première année de suivi du papillon, et il en est ressorti un pic de vol se situant vers la mi-juillet. Cette année les conditions météorologiques n'ont pas été favorables au suivi (pluviométrie importante et températures relativement basses), mais le pic de vol semble quand même se trouver sur cette même période (13-18 juillet). L'abondance de *M. arion* ne semble pas varier de manière significative : les relevés effectués l'an dernier sur la zone Sud ont permis de compter jusqu'à 12 papillons en 5min (13/07/06 ; L'Hospitalier, 2007) et sur cette même zone cette année, 6 papillons ont été comptés sur 85m (transect effectué en 3 min le 13/07/07).

Cette année, aucun *M. arion* n'a été contacté sur le plateau ou sur la pointe de l'éperon, les résultats des transects PNO (plateau nord-ouest), PE (plateau est) et E (éperon) sont donc nuls.

Sur la partie Nord du site, la population de *M. arion* est relativement faible, avec une abondance maximale de 1 individu/50m observée durant la deuxième quinzaine de juillet (Fig.4).

En revanche, on observe une population plus abondante dans la partie Sud du site ; les premiers individus ont été contactés fin juin, d'autres volaient encore le 25 juillet 2007, jour du dernier relevé (Fig.5). L'indice d'abondance maximal du papillon est atteint le 13 juillet avec 3,5 individus/50m dans le bas de la parcelle, entre le quadrat Sud et la route (transect SQ).

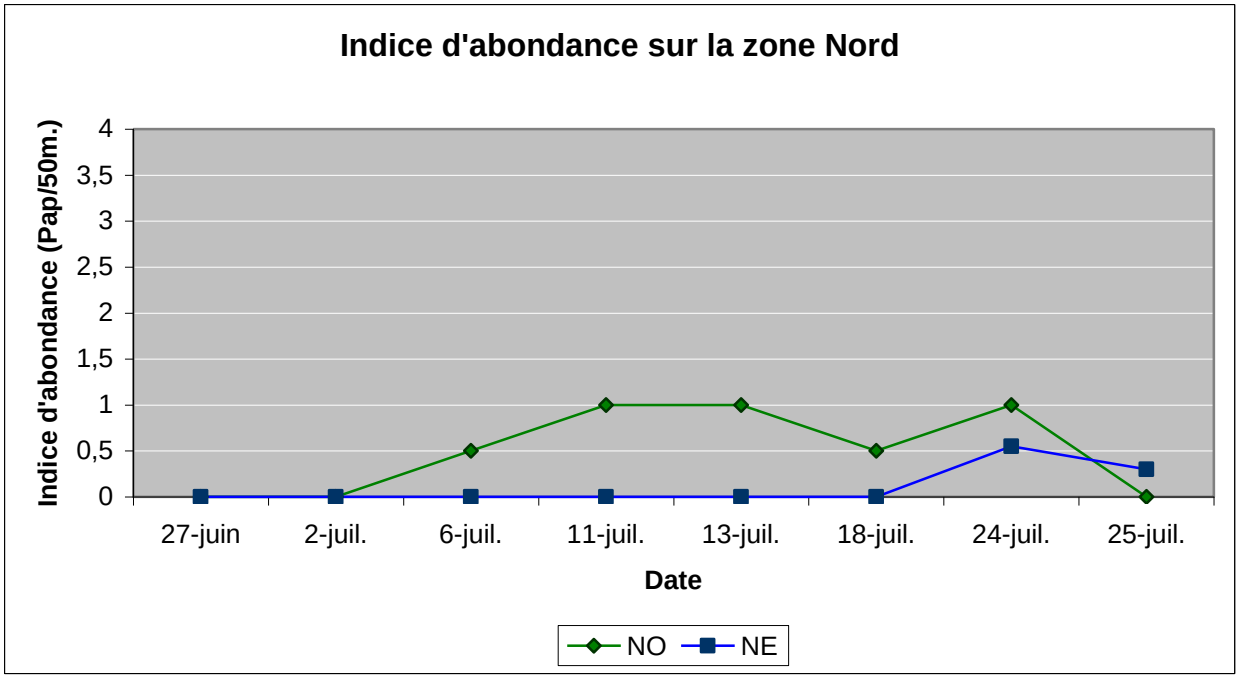

Figure 4 : Indice d'abondance (Pap./50m) de *M. arion* en fonction de la date

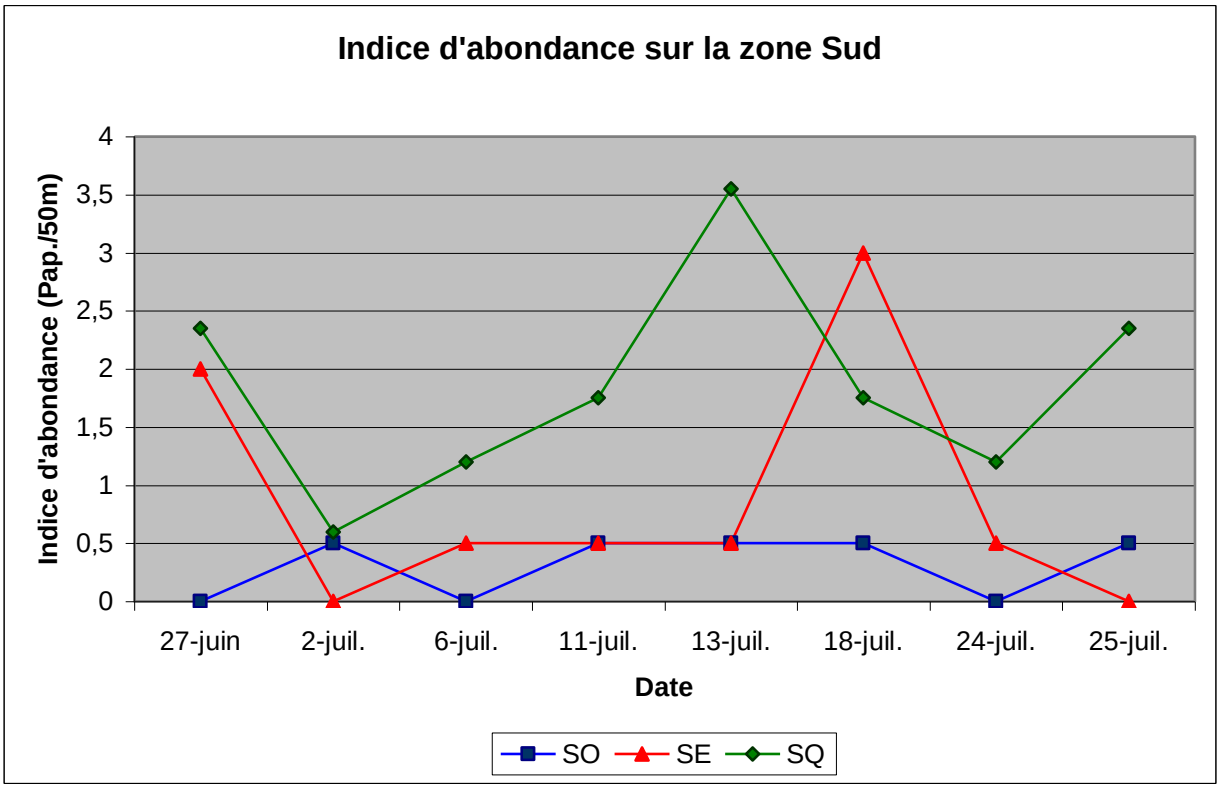

Figure 5 : Indice d'abondance (Pap./50m) de *M. arion* présent sur la partie Sud du site en fonction de la date

2. Les populations hôtes (Fig.6, 7, 8 ; Tab.2, 3, 4)

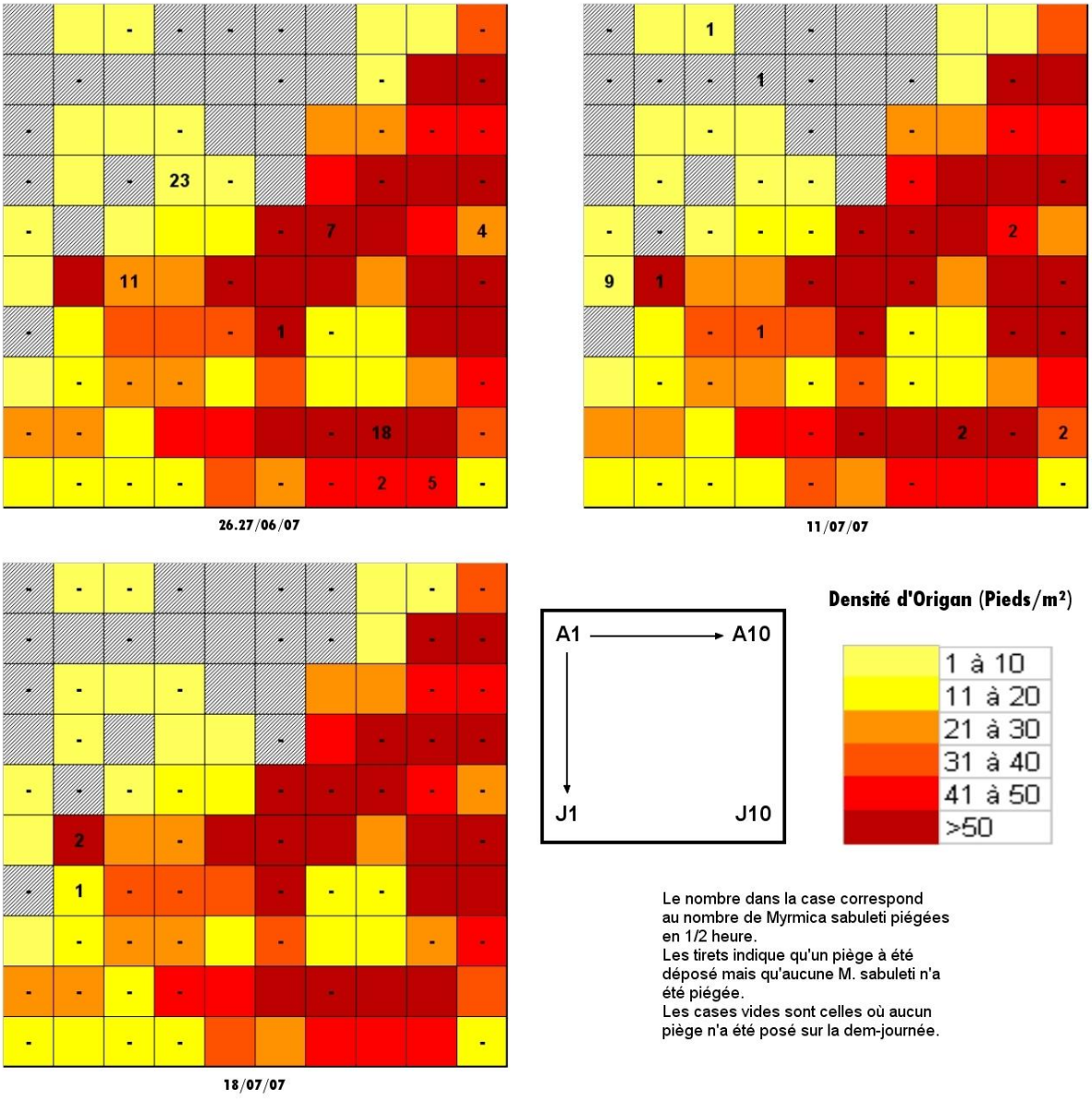

Figure 6 : Schéma du relevé de densité d'origan (Nombre de pieds/m²) fait le 26/06/07 en relation avec le nombre d'ouvrières de *Myrmica sabuleti* piégées sur le quadrat Nord.

Sous-familles	Formicinae	Dolichoderinae	Myrmicinae			
Genres		***Tapinoma***	***Myrmica***		***Tetramorium***	
Espèces		*T. erraticum*	*M. scabrinodis*	*M. sabuleti*	*T. caespitum*	**Total**
Nombre de fourmis piégées sur les 3 relevés	239	337	36	93	45	750
Pourcentage	31,87%	44,93%	4,80%	12,40%	6,00%	

Tableau 2 : Diversité de la population de Formicidae sur le quadrat Nord

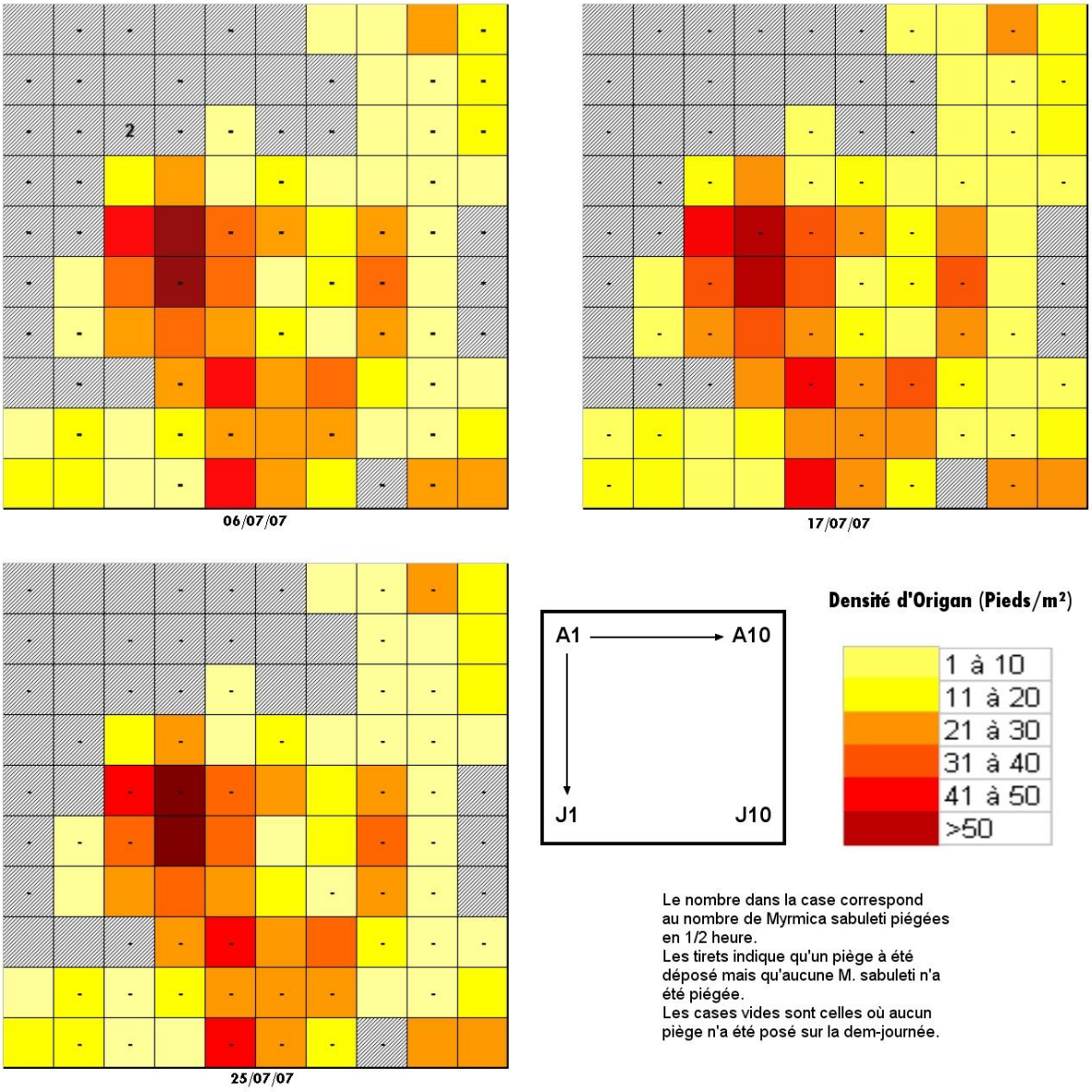

Figure 7 : Schéma du relevé de densité d'origan (Nombre de pied/m²) fait le 21/06/07, en relation avec le nombre de *Myrmica sabuleti* piégées sur le quadrat Eperon.

Sous-familles	**Formicinae**	**Dolichoderinae**	**Myrmicinae**			
Genres		***Tapinoma***	***Myrmica***	***Aphaenogaster***	***Leptothorax***	
Espèces		*T. erraticum*	*M. sabuleti*	*A. subterranea*	*L. parvulus*	**Total**
Nombre de fourmis piégées sur les 3 relevés	42	682	**2**	2	6	734
Pourcentage	5,72%	92,92%	**0,27%**	0,27%	0,82%	

Tableau 3 : Diversité de la population de Formicidae sur le quadrat Eperon

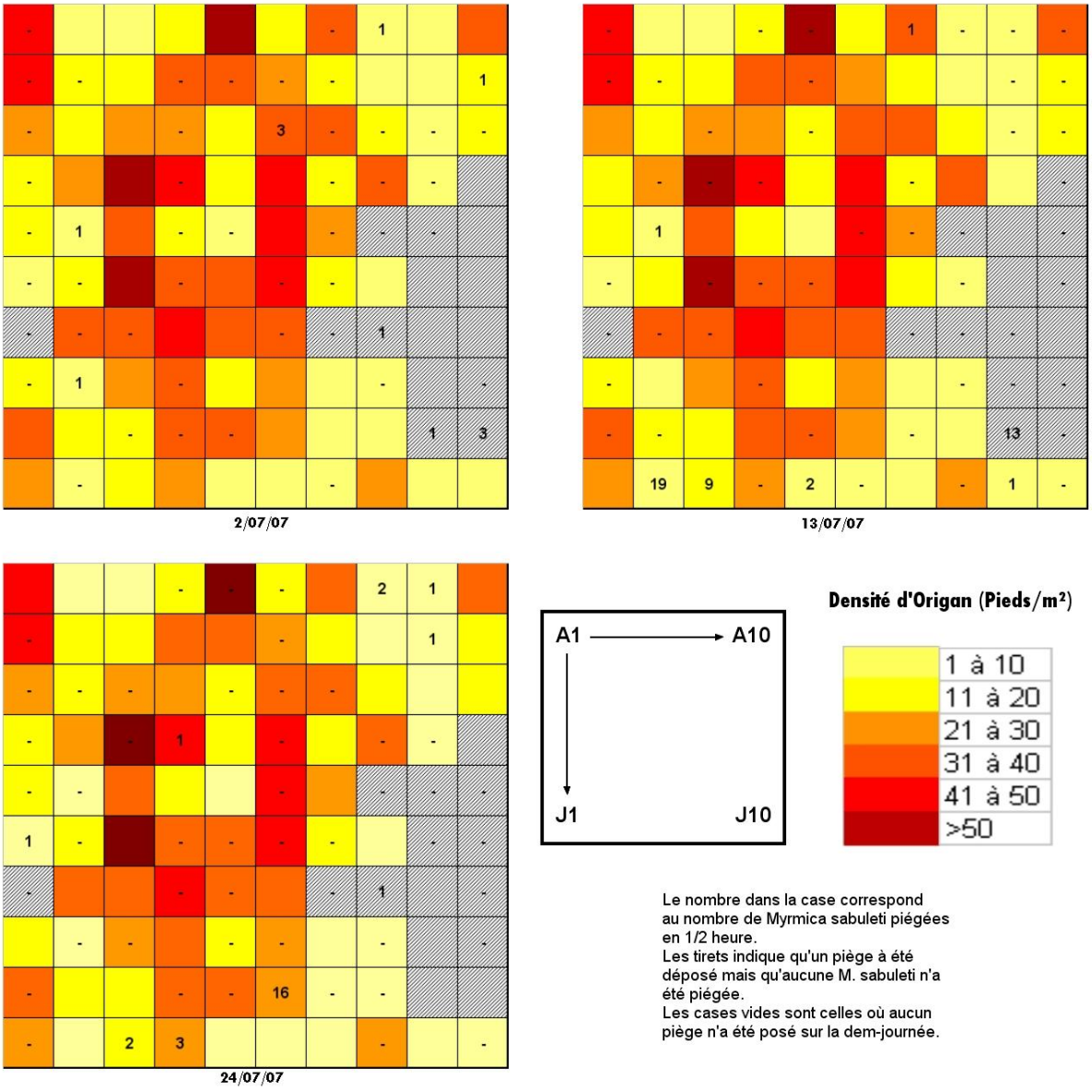

Figure 8 : Schéma du relevé de densité d'origan (Nombre de pied/m²) fait le 21/06/07, en relation avec le nombre de *Myrmica sabuleti* piégées sur le quadrat Sud.

Sous-familles	**Formicinae**	**Dolichoderinae**	**Myrmicinae**	
Genres		***Tapinoma***	***Myrmica***	
Espèces		*T. erraticum*	*M. sabuleti*	**Total**
Nombre de fourmis piégées sur les 3 relevés	467	35	**86**	588
Pourcentage	79,42%	5,95%	**14,63%**	

Tableau 4 : Diversité de la population de Formicidae sur le quadrat Sud

Cette année fut également la première pour le suivi des deux hôtes de *M. arion*. Les pelouses où se développe l'origan montrent une densité de 15-20 pieds/m². L'origan a été mis en évidence sur les parcelles B222 et B557 au sud (moyenne de 19,33 pieds/m² sur le quadrat Sud, répartis sur 85m²), la parcelle ZP4 (moyenne de 26,95 pieds/m² sur le quadrat Nord, répartis sur 80m²), B234 (moyenne de 12,33 pieds/m² sur le quadrat Eperon, répartis sur 68m²), sur la zone en bordure de chemin au Nord où *M. arion* est présent (moyenne de 20 pieds/m²), sur le haut de la friche post-culturale non gérée par le CPNRC et également quelques tâches inférieures à 10m² sur le bord Ouest du plateau.

La liste complète des espèces de la sous famille des Formicinae n'apparaît pas dans le rapport ; elle comprend toutefois des espèces des genres *Formica* (*F. cunicularia, F. fusca, F. gagates*), *Lasius* (*L. alienus*), et *Camponotus* (*C. aethiops*). Leur analyse n'est pas détaillée car elles ne constituent pas de problème particulier. La sous-famille des Dolichoderinae est représentée par le seul genre *Tapinoma*. L'espèce majoritaire est *T. erraticum*, une dizaine d'individus de *T. ambiguum* ayant été retrouvés dans un seul échantillon sur le quadrat Nord.

L'analyse des piégeages montre que *M. sabuleti* est présente sur le quadrat Nord (Fig.6 ; Tab. 2), et représente 12,4% des individus piégés sur le quadrat lors des trois demi-journées de récolte. On la retrouve sur 16 pièges différents, la plupart situés dans la zone sud-est du quadrat la plus abondante en pieds d'origan. Par opposition, *T. erraticum*, espèce susceptible d'entrer en compétition alimentaire avec *M. sabuleti* et de gêner la récupération des chenilles de *M. arion*, a été récupérée dans 22 pièges (337 ouvrières, soit 44,93% des individus). Il faut aussi noter la forte représentation des Formicinae sur ce quadrat (239 individus dans 60 pièges).

M. sabuleti est très faiblement représentée sur le quadrat Eperon (Fig.7 ; Tab. 3) puisque seules deux ouvrières ont été capturées, dans un seul piège. En revanche, la population de *T. erraticum* est très importante (682 ouvrières sur 33 pièges, soit 92,92% de la population récoltée).

Sur le quadrat Sud, 86 ouvrières de *M. sabuleti* ont été récoltées sur 19 pièges, contre seulement 35 ouvrières de *T. erraticum* en 17 pièges (Fig.8 ; Tab. 4). La population de *M. sabuleti* ne représente toutefois que 15,63% de l'effectif global récolté sur le quadrat en raison de la présence importante de Formicinae (467 individus sur 77 pièges, toutes espèces confondues, soit 79,42% de l'effectif).

IV) Discussion

1. Etat des lieux

Les résultats des transects ont confirmé la présence de *Maculinea arion* sur les pelouses des parcelles B222, B557 (transects SO, SE et SQ au Sud) et ZP4 (transect NE au Nord), ainsi que sur la parcelle n'appartenant pas au CPNRC au Nord de l'éperon (transect NO). Signalons également une petite zone en bordure du chemin, toujours au Nord de l'éperon où l'origan et *M. arion* sont bien présents. Par contre cette année, *M. arion* n'a pas été contacté (même en dehors des transects) sur les pelouses de la parcelle B234 (Pointe de l'éperon ; transect E) ni sur le plateau (transects PNO et PE). Il est à noter que les tâches d'origan repérées sur les zones pâturées montraient toutes des traces d'abroutissement, et que de ce fait aucune hampe florale n'a pu se développer.

Les pelouses non pâturées de la pointe sont isolées par une barrière ligneuse qui en limite l'accès. Le quadrat éperon, qui constitue l'une des plus grosses zones d'origan de la parcelle B234, présente une densité d'origan nettement plus faible que les autres quadrats ; *M. sabuleti* y est peu représentée, surtout remplacée par *T. erraticum*. L'état des populations des deux hôtes exclut tout développement actuel du papillon sur cette partie du site. Les pelouses de cette zone sont en voie de fermeture incompatible avec le développement de l'origan et de la fourmi. Un adulte de *M. arion* avait été observé dans cette zone en 2006. Ce n'était probablement qu'un adulte colonisateur ou à la recherche de nourriture.

Au Nord, *M. arion* s'est installé dans la zone rouverte (ZP4) mais il ne semble pas s'avancer beaucoup vers l'Ouest de cette parcelle, qui reste ombragée une bonne partie de la journée en raison de l'exposition au nord et de la présence de lignes d'arbre de chaque coté. De ce fait, il fait plus frais et plus humide. Cette zone post-culturale semble de plus se refermer rapidement (colonisation par différents ligneux). La conformation et l'orientation du terrain expliquent probablement pourquoi la population de *M. arion* située au nord de l'éperon est plus faible que la population au Sud. Néanmoins, l'origan et *M. sabuleti* sont présents en abondance sur le site nord, malgré la présence importante de *T. erraticum*.

Sur le versant Sud de l'éperon Murat, la population de *M. arion* est plus abondante. *M. sabuleti* y est proportionnellement mieux représentée que *T. erraticum*, qui s'accommode de milieux plus humides.

2. Propositions de gestion

Les caractéristiques de l'habitat, tel le taux de couverture de la plante hôte et la densité des nids de la fourmi hôte ainsi que la proportion de chenilles adoptées par les autres *Myrmica* (non-hôtes) ou dévorées par les espèces compétitrices sont les paramètres clefs que les mesures de conservation peuvent influencer (Thomas, 1990 ; Thomas *et al*., 1998). Il est donc important que le suivi de *M. arion* et de ses hôtes soit poursuivi chaque année, afin d'évaluer les différentes populations et leur état.

L'origan est présent par patches sur le plateau, en faible quantité. Il paraît important d'exclore ces stations d'origan se trouvant en zones pâturées, notamment en période de floraison (tout l'été). Les adultes de *M. arion* se nourrissent presque exclusivement sur leur plante hôte, ainsi la structure végétale des pelouses, notamment la présence de plantes nectarifères, n'a pas d'influence directe sur les papillons eux mêmes. La mise en exclos de ces tâches favorisera ainsi la repousse de l'origan et permettra à *M. arion* de les exploiter dans un premier temps comme sources de nourriture. La présence de *M. sabuleti* devra aussi être vérifiée, voire renforcée. Le pâturage devra également être extensif et il faudra tenir compte de la phénologie des espèces végétales, en particulier la période de floraison des espèces patrimoniales de l'éperon Murat pour décider des périodes de l'année où il sera le plus favorable au maintien des pelouses, tout en évitant d'appauvrir le milieu. La période de sensibilité s'étend du mois d'avril (*Ophrys araneola , Orchis ustulata, Carex halleriana*) au mois d'août (cf. Plan de gestion 2006/2011: Eperon barré de Murat **Figure 6** p.36). Sur parcelles situées au sud de l'éperon, un pâturage extensif peut être envisagé, à condition d'exclore les zones où se développe l'origan de début mai à début octobre. L'entretien de ces zones peut être réalisé hors de cette période par fauche ou pâturage extensif.

La parcelle 234 présente actuellement une forte population de *T. erraticum* au détriment de *M. sabuleti*. Ceci est lié à l'historique de la parcelle, qui n'a été ré-ouverte qu'en hiver 2006-2007 et qui présente une certaine humidité en raison de sa situation proche du boisement ; il conviendrait donc de favoriser le développement de *M. sabuleti* (et de l'origan) en ouvrant un peu plus le milieu et en l'entretenant par pâturage extensif, hors période défavorable au papillon (cf. parcelles sud).

La parcelle ZP4 a été ré-ouverte en 2004 et en 2006-2007. L'origan semble se développer à nouveau, mais nous n'avons aucune connaissance concernant la communauté de fourmis sur cette zone. Il sera donc nécessaire, avant toute prise de décision sur la gestion de *M. arion* sur la partie Nord-Ouest de la parcelle, d'évaluer la présence de *M. sabuleti*, après la phase de

débroussaillage prévue en 2008. En revanche, sur la partie Est débroussaillée en 2004, le milieu étant relativement humide et exposé plein Nord, il conviendra de veiller au maintien de l'origan et de la fourmi en limitant de manière drastique le développement des ligneux. D'autre part, la parcelle ZP4 étant très étroite, la population de *M. arion* risque d'avoir du mal à s'y maintenir. Dans l'intérêt de sa conservation, il serait souhaitable de maîtriser la gestion de la parcelle 3, ce qui permettrait d'agrandir la zone potentielle de développement du papillon à une zone attenante très favorable du point de vue de l'exposition et de la présence des hôtes.

La population de *M. arion* sur le site de l'Eperon Murat est fragmentée et les milieux plus ou moins éloignés. Les *Maculinea* ont des difficultés à traverser des terrains défavorables, sans plantes-hôtes, et suivent préférentiellement les corridors constitués d'une végétation favorable (Wynhoff *et al.*, 1996). Il est donc probable qu'il n'y ait pas à l'heure actuelle d'échange entre les zones Sud et Nord. Il paraît donc important de prendre en compte cette situation dans le cas d'une réouverture de milieux, d'autant plus que la colonisation par les hôtes sera elle aussi facilitée s'il y a continuité du milieu.

D'après Kaule (1991) les distances minimales entre les patches d'habitat qui peuvent être recolonisés et l'aire disponible sont des questions centrales pour la conservation de la nature.

Les densités de nid de la fourmi-hôte sont influencées par la température et la qualité de l'habitat, mais également par la compétition avec les autres *Myrmica* (Levings et Traniello 1981). D'après Thomas (1995), la fondation de nouvelles colonies par une ou des reines de *Myrmica* est importante pour la colonisation de nouveaux milieux mais plutôt rare dans le cas des populations de *Myrmica* déjà établies sur le site. Au niveau de la population, cela signifie également que quand un secteur est occupé par une ou plusieurs espèces de *Myrmica*, il est peu probable qu'une autre espèce colonise le milieu, à moins que l'habitat ne change ou que de très grands secteurs de nouvel habitat soient créés. La présence presque exclusive de *M. sabuleti* par rapport aux autres espèces du genre *Myrmica* est un facteur important dans le succès de la conservation des populations de *M. arion* sur le site de l'Eperon Murat. Toutefois, d'autres espèces de fourmis sont en compétition directe avec *M. sabuleti* pour l'occupation du milieu et l'exploitation des ressources. Sur le quadrat Eperon, *T. erraticum* domine totalement le milieu. Sur le quadrat Nord, elle est aussi largement représentée. Une restauration des prairies non pâturées de la parcelle B234 passera nécessairement par une élimination progressive de *T. erraticum* au profit de *M. sabuleti*.

D'autres paramètres jouent sur la survie des chenilles prédatrices, telle la présence d'une reine dans un nid de *M. sabuleti* qui diminue les chances de survie d'une chenille prédatrice

de *M. arion* (Thomas et Wardlaw, 1990), mais ceci est vérifiable uniquement par excavation du nid et il est impossible de manipuler le nombre de reines dans une colonie sauvage. Par contre, il a été montré que les populations de *M. arion* se développent préférentiellement sur les sites où les nids sont petits et leur densité élevée ; ceci constitue une donnée plus facile à évaluer et à manipuler (Thomas *et al.*, 1998).

V) Remerciements

Je tiens à remercier le Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre de m'avoir fait confiance pour ce stage, ainsi que Jérôme Casas, directeur de l'Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte pour m'avoir accueilli dans sa structure. Merci également à Christine Errard et à son équipe pour leur accueil. Je remercie Alain Lenoir, professeur émérite de l'IRBI pour son aide pour l'identification des Formicidae, et Marie l'Hospitalier, Chargée d'étude au CPNRC pour m'avoir aidé sur le terrain. Enfin un remerciement spécial à Jean Luc Mercier pour m'avoir montré comment procéder pour la réalisation de ce stage, pour son aide sur le terrain et au labo et enfin pour m'avoir tout simplement permis d'effectuer ce stage qui m'a beaucoup apporté.

VI) Bibliographie

Bernard, F. (1968) - Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale. *Ed. Masson*, 411 pp.

Elmes G.W., Thomas J.A., Wardlaw J.C., Hochberg M.E., Clarke R.T. & Simcox D.J. (1998) - The ecology of *Myrmica* ants in relation to the conservation of *Maculinea* butterflies. *Journal of Insect Conservation* 2, 67-78.

Griebeler E.M. & Seitz A. (2002) - An individual based model for the conservation of the endangered Large Blue Butterfly, *Maculinea arion* (Lepidoptera: Lycaenidae). *Ecological modelling* 156, 43-60.

Herault E. & Revel C. (2005) - Plan de gestion 2006/2011: Eperon barré de Murat. CPNRC, 91pp.

L'Hospitalier M. (2007) - Suivi de l'Azuré du serpolet 2006 : Eperon Murat. CPNRC, 12pp.

Mouquet N., Thomas J.A., Elmes G.W., Clarke R.T., & Hochberg M.E. (2005) - Population dynamics and conservation of a specialized predator: a case study of *Maculinea arion*. *Ecological Monographs* 75(4), 525-542

Pauler-Fürste R., Kaule G., & Settele J. (1996) - Aspects of the population vulnerability of the large blue butterfly, *Glaucopsyche* (*Maculinea*) *arion* in south-west Germany. *In: Species survival in fragmented landscapes* (Settele J, Margules C, Poschlod P, & Henle K., Eds). Kluwer Academic, Dordrecht, 275–281

Rozier Y. (1999) - Contribution à l'étude de la Biologie de la Conservation de *Maculinea* sp. (LEPIDOPTERA: LYCAENIDAE) dans les zones humides de la vallée du Haut Rhône. Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard – Lyon 1. 230p.

Seifert B. (1996) - *Ameisen : Beobachten, Bestimmen*. Naturbuch-Verlag. 352p.

Thomas J.A. (1977) - Second report on the conservation of the large blue butterfly. Institute of Terrestrial Ecology, UK.

Thomas J.A. (2002) - Larval niche selection and evening exposure enhance adoption of a predacious social parasite, *Maculinea arion* (large blue butterfly), by *Myrmica* ants. *Oecologia* 132, 531-537.

Thomas J.A., Elmes G.W., Wardlaw J.C. & Woyciechowski M. (1989) - Host specificity among *Maculinea* butterflies in *Myrmica* ant nests. *Oecologia* 79, 452-7.

Thomas J.A, Simcox D.J., Wardlaw J.C., Elmes G.W., Hochberg M.E. & Clarke R.T. (1998) -Effect of latitude, altitude and climate on the habitat and conservation of the endangered butterfly *Maculinea arion* and its *Myrmica* ant hosts. *Journal of Insect Conservation* 2, 39-46

Thomas J.A. & Wardlaw J.C. (1992) - The capacity of a *Myrmica* ant nest to support a predacious species of *Maculinea* butterfly. *Oecologia* 85, 87-91.