

Groupe d'Etude  
des Invertébrés Armoricaains

# L'AZURE DES MOUILLERES

(Maculineaalconalcon)

AUX CAPS DE FREHEL ET D'ERQUY

SUIVI DES POPULATIONS (1999)

Conseil Général  
des Côtes d'Armor

Olivier QURIS

# SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1. BIOLOGIE DE L'ESPECE ET DES ESPECES HOTES	2
1.1. <i>Maculinea alcon alcon</i>	2
1.2. <i>Gentiana pneumonanthe</i>	2
1.3. Les fourmis	2
2. MATERIEL ET METHODE	2
3. LOCALISATION DES SITES	3
3.1. Fréhel	3
3.2. Erquy	5
4. RESULTATS	6
4.1. L'Azuré des Mouillères	6
4.1.1. Résultats synthétiques pour chaque site	6
4.1.2. Interprétation et discussion	11
4.1.2.1. Interprétation	11
4.1.2.2. Discussion	11
4.2. Comptage des oeufs sur les gentianes	12
4.2.1. Résultats synthétiques pour chaque site	12
4.2.2. Interprétation et discussion	14
4.2.2.1. Interprétation	14
4.2.2.2. Discussion	16
4.3. Fourmis	17
5. AUTRES STATIONS DE GENTIANES A FREHEL	17
CONCLUSION	18
BIBLIOGRAPHIE	19
ANNEXES	20

## **REMERCIEMENTS**

Je tiens à remercier Gilles Camberlain, Jacques Lhonoré, Philippe Fouillet, pour leur aide et leur soutien sur le terrain.

Mes remerciements s'adressent également à Yves Constantin et à l'ensemble du personnel du syndicat des Caps, qui m'ont accueilli chaleureusement et soutenu tout au long du stage.

Merci à la Station Biologique de Paimpont pour le prêt du matériel.

## **INTRODUCTION**

L'Azuré des Mouillères (*Maculinea alcon alcon*), est un papillon protégé aux niveaux national (décret du 22.07.93) et international (Directive Habitat, Convention de Berne). Sa relative rareté est à mettre en relation avec son cycle de développement particulier et avec l'habitat qu'il occupe, lui même peu répandu: les landes humides.

On ne trouve cet Azuré, en Bretagne, que dans quelques sites dont ceux des caps d'Erquy et de Fréhel, et toujours en populations restreintes, sur des stations de faible surface. La volonté de protéger ce papillon impose un suivi quantitatif annuel des populations: le faible nombre et les superficies réduites des sites, ainsi que leur fragilité, rendent en effet ces populations très vulnérables.

C'est dans ce cadre que le Conseil Général des Côtes d'Armor et le G.R.E.T.I.A. (Groupement d'Etude des Invertébrés Armoricaains) m'ont proposé cette étude.

# **1. BIOLOGIE DE L'ESPECE ET DES ESPECES HOTES**

## **1.1. *Maculinea alcon***

L'azuré des mouillères fait partie de la famille des Lycaenidae. Il est inféodé à la Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), sur la corolle de laquelle les femelles pondent leurs oeufs. Après éclosion, les larves rentrent dans la fleur où elles se nourrissent des ovaires et des étamines. Elles en sortent au troisième stade de développement et se font transporter par des fourmis du genre *Myrmica* (Fourmi rouge) dans les fourmilières où elles se font nourrir pendant la période défavorable et où elles achèvent leur développement. En Bretagne, les imagos sortent des fourmilières vers le 20 juillet et volent pendant environ un mois.

## **1.2. *Gentiana pneumonanthe***

C'est une plante mesohygrophile et heliophile que l'on trouve en terrain marécageux, dans les prairies et landes humides, sur des sols plus ou moins tourbeux. Elle est vivace, mesure de 10 à 60 cm, et fleurit au bout de trois à cinq ans après sa germination. Celle-ci nécessite un sol nu, et elle peut vivre jusqu'à 25 ans si les conditions du milieu lui restent favorables (végétation basse et peu recouvrante).

## **1.3. Les fourmis**

Il peut s'agir de trois espèces, appartenant toutes au genre *Myrmica*: *M. scabrinodis*, *M. rubra*, *M. ruginodis*. Leurs nids sont souterrains, et donc difficiles à localiser. En terrains dégagés, ils sont signalés par deux petits trous à la surface du sol. L'absence de construction d'édifice (dôme) les contraint à installer leurs fourmilières dans des espaces découverts pour bénéficier de solariums.

# **2. MATERIEL ET METHODE**

L'objectif de l'étude est d'évaluer les populations d'Azuré des mouillères sur plusieurs sites, de façon quantitative (nombre d'individus) et qualitative (sex-ratio) et dans la mesure du possible, de s'intéresser aux populations de gentianes et de fourmis.

**Pour l'Azuré**, une estimation journalière du nombre d'individus est donnée par la méthode de capture-marquage-recapture (CMR).

Chacun des sites retenus est parcouru tous les trois jours. Les sessions de marquage s'effectuent le matin (9H00-13H00) et celles de recaptures, pour un même site, l'après-midi (15H00-18H00). Ces horaires correspondent aux périodes maximales de vol des papillons; il faut en réalité adapter les séances de terrain aux conditions météorologiques (température, ensoleillement, vent).

Les papillons sont capturés avec un filet et marqués à l'aide d'un feutre pour transparent à pointe superfine (Stabilo). Les individus capturés le matin sont marqués sur l'aile postérieure, ceux capturés l'après-midi sur l'aile antérieure. Pour différencier les sites et les jours de capture, on utilise un code de marquage déterminé et planifié à l'avance: nombre de points, couleur des points, ailes marquées (gauche ou droite). Ceci permet d'apprécier la durée de vie des papillons et les éventuels déplacements d'un site à l'autre.

Exemple:

pour le site1: 1 point bleu sur l'aile postérieure gauche le matin du premier jour, 1 point bleu sur l'antérieure gauche l'après-midi. Le deuxième jour, même chose avec 2 points bleu, puis trois. Le quatrième jour on change de couleur (1 point vert). Sur les autres sites, soit on utilise les mêmes couleurs mais en apposant les marques sur les ailes droites, soit on change les couleurs.

La fiche de relevé (Annexe 1) comprend l'heure de capture, le sexe, l'état de fraîcheur du papillon, la météo, et le marquage déjà opéré sur l'individu.

**Pour la Gentiane**, un échantillon d'une vingtaine de tiges est choisi par site. On relève tous les 3-4 jours, la hauteur des tiges, le nombre de boutons, le nombre de fleurs épanouies, le nombre de fleurs séchées, et le nombre d'oeufs pondus sur chacune de ces parties ainsi que ceux pondus sur la tige (Annexe 2). Une tentative de comptage du nombre total de tiges florifères a été effectuée sur chaque site.

**Pour les fourmis**, des pièges (petits pots contenant un demi-sucre) ont été placés au milieu des transects contenant les gentianes échantillons, soit en fin de matinée (et relevés vers 13H00), soit en soirée (et relevés tôt le matin). Quelques fourmis sont prélevées pour identification ultérieure. On peut tenter de localiser les fourmilières en suivant les pistes mais c'est une opération difficile (ce sont de petites pistes qui disparaissent très vite dans la végétation).

### **3. LOCALISATION DES SITES**

#### **3.1. Fréhel**

Le suivi a été effectué sur les mêmes sites que les années précédentes.

site 1: la mare

Cette station est située dans un talweg, près d'une mare, en limite sud des landes du cap. On y accède par un chemin joignant la D34a et la D16. Les gentianes se trouvent:

- principalement dans la petite parcelle carrée au sud de la mare
- au nord de la clôture de barbelés, dans une bande d'environ 850 m sur 8 m
- au sud de la clôture, sur d'anciennes traces de tracteur

site 2 : le transformateur

Ce site comprend la petite zone au sud de la route allant à Fort La Latte, où les gentianes sont groupées le long d'un petit chemin allant au transformateur, et une zone plus grande au nord de la route où les pieds de gentianes sont plus clairsemés.

Site 3:

Il s'agit d'une grande lande située à l'Est de la D16. Un bon nombre de gentianes se trouvent en bordure ou sur le chemin qui traverse la lande, les autres sont dispersées. Une concentration plus importante de pieds est à noter dans la partie Est de la zone, où des pieds vigoureux poussent entre les touradons de molinie.

Site 4:

On y accède à partir de la D34a, par un chemin qui rejoint le GR 34. La zone à gentianes est dans le creux à gauche de ce chemin. Elle est globalement délimitée par les haies (bordant la route) et les buissons de saules, et par deux petits sentiers qui partent sur la gauche du chemin précédemment cité.

Carte de localisation des sites (photos des sites en Annexe 3):

### **3.2. Erquy**

Les stations de gentianes, au cap d'Erquy, sont situées:

- sur, et en bordure du chemin dit "du Camp de César", tout près du parking. Les pieds de gentianes y sont chétifs.
- dans un quadrat de lande fauchée (pendant l'hiver 1996/1997) de 20X20m environ, un peu plus loin sur la gauche du sentier. Les gentianes sont plus nombreuses et plus vigoureuses.

Carte de localisation et photo du site:



## 4. RESULTATS

Il était initialement prévu que j'effectue les comptages de papillons sur les cinq sites (4 à Fréhel, 1 à Erquy). Mais la lourdeur du protocole et les mauvaises conditions météorologiques m'ont contraint à suivre seulement trois sites (site 1, 3, et 4 de Fréhel). Le calendrier prévoyait au départ le suivi de deux sites de Fréhel le premier jour, les deux autres le second jour, et Erquy le troisième, donc une rotation tous les trois jours. Cependant, il suffisait d'une journée de temps défavorable au vol des papillons pour tout décaler. Il était donc plus judicieux d'avoir des données régulières sur quelques sites que des données éparpillées sur les cinq. Mon choix s'est porté sur les sites où les résultats étaient les plus probants lors des premières séances de terrain. Cependant, Il aurait peut être été préférable de suivre le site d'Erquy, étant donné sa plus grande vulnérabilité.

### **4.1. L'Azuré des mouillères**

#### 4.1.1. Résultats synthétiques pour chaque site

##### Fréhel-site 1

Le tableau 1 présente les résultats du CMR. Les estimations journalières sont données par la méthode Lincoln-Peterson:

$$P=N1*(N2+1)/(R+1)$$

P= Estimation de la taille de la population

N1= Capturés-marqués le matin

N2= Capturés l'après-midi

R= Recapturés l'après-midi (ceux marqués le matin)

Tableau 1: résultats et estimations de la taille de la population du site 1

Dates	Capturés-marqués le matin			Capturés l'après-midi			Recapturés			Estimation
	Femelles	Mâles	Totaux	Femelles	Mâles	Totaux	Femelles	Mâles	Totaux	P=
25.07	11	9	20	5	4	9	1	1	2	67
28/29.07	8	11	19	10	12	22	3	1	4	87
1.08	7	11	18	7	6	13	2	1	3	63
4.08	1	2	3	1	0	1	0	0	0	?
5.08	8	8	16	7	5	12	0	1	1	104
7.08	10	7	17	8	6	14	1	1	2	85
10.08	0	1	1	2	1	3	0	0	0	?
11.08	2	2	4	4	5	9	1	0	1	20
13.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?
14.08	1	1	2	4	2	6	1	0	1	7
16.08	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
19.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?
Totaux	49	52	101	48	41	89	8	5	13	

N.B. étant donnée la présence de J.Lhonoré, l'après-midi du 28.07, un marquage à été effectué sur le site 1 ce jour là, et la recapture exceptionnellement le lendemain. Ce tableau donne les courbes suivantes:

Figure 1: estimation de la taille de la population du site 1

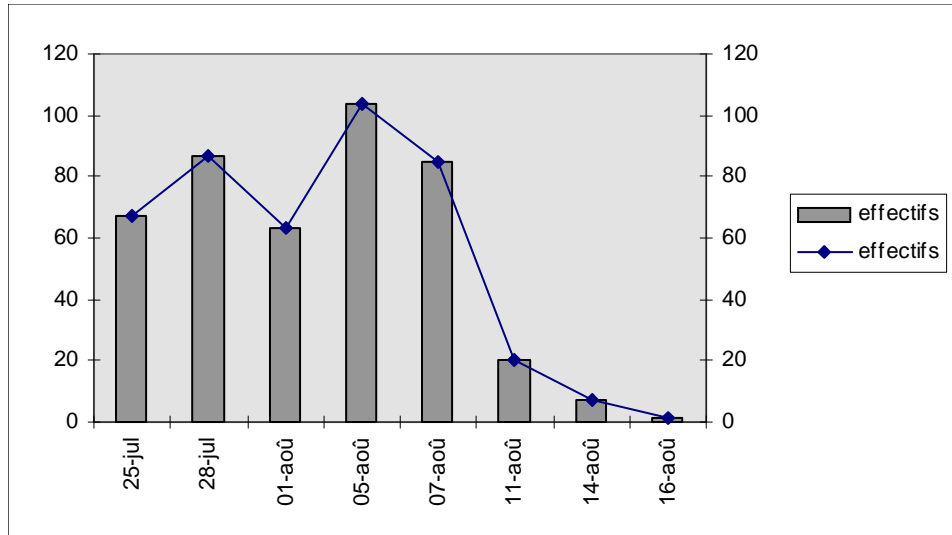
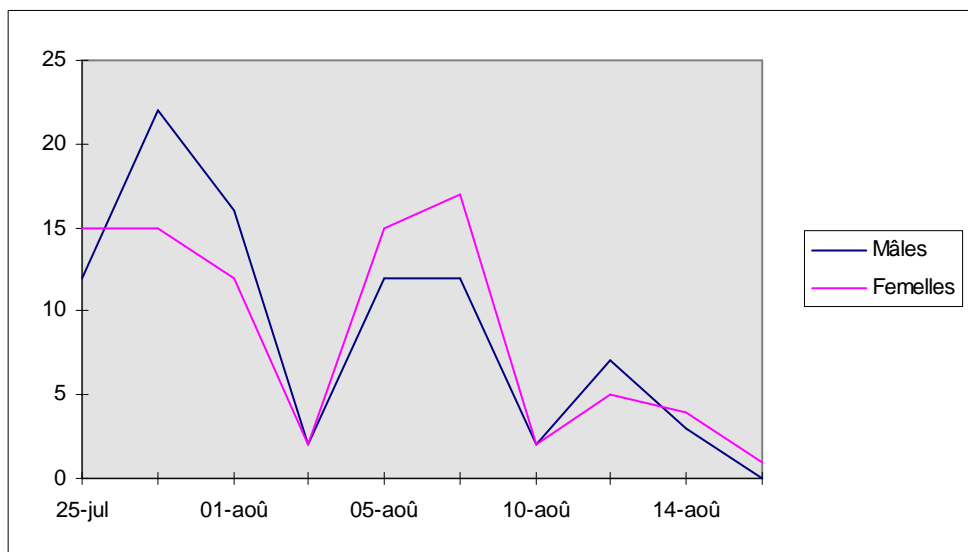


Figure 2 : nombre de mâles et de femelles observés sur le site 1



## Fréhel-site 2

Deux séances de CMR ont été effectuées:

- le 22 juillet: 3 mâles et 1 femelle capturés (dont 1 mâle seulement le matin)
- le 25 Juillet: 13 mâles et 9 femelles le matin, 3 mâles et 4 femelles l'après-midi, dont 2 étaient marqués du matin, ce qui donne une estimation de 59 individus pour

le 25.07. On peut par ailleurs noter que 4 des individus (2 mâles et 2 femelles) capturés le matin avaient déjà été marqués sur le site 3 la veille.

### Fréhel-site 3

Tableau 2: résultats du CMR et estimation de la taille de la population sur le site 3

Dates	Capturés-marqués le matin			Capturés l'après-midi			Recapturés			Estimation
	Femelles	Mâles	Totaux	Femelles	Mâles	Totaux	Femelles	Mâles	Totaux	P=
24.07	20	15	35	16	12	28	2	2	4	203
27.07	8	9	17	4	3	7	0	1	1	68
30.07	12	16	28	3	5	8	1	0	1	126
2.08	14	15	29	11	6	17	1	1	2	174
5.08	8	12	20	6	8	14	3	2	5	50
8.08	7	6	13	2	5	7	0	2	2	35
12.08	11	10	21	8	7	15	5	2	7	42
15.08	6	2	8	2	0	2	1	0	1	12
18.08	2	0	2	1	1	2	0	0	0	?
20.08	4	3	7	2	2	4	1	0	1	18
23.08	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Totaux	93	88	181	55	49	104	14	10	24	

Figure 3: estimation du nombre d'individus du site 3

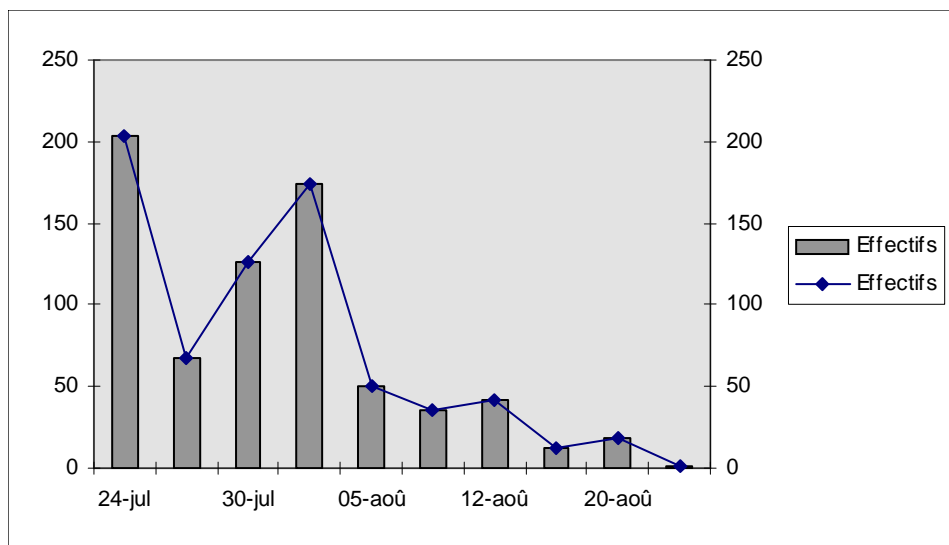
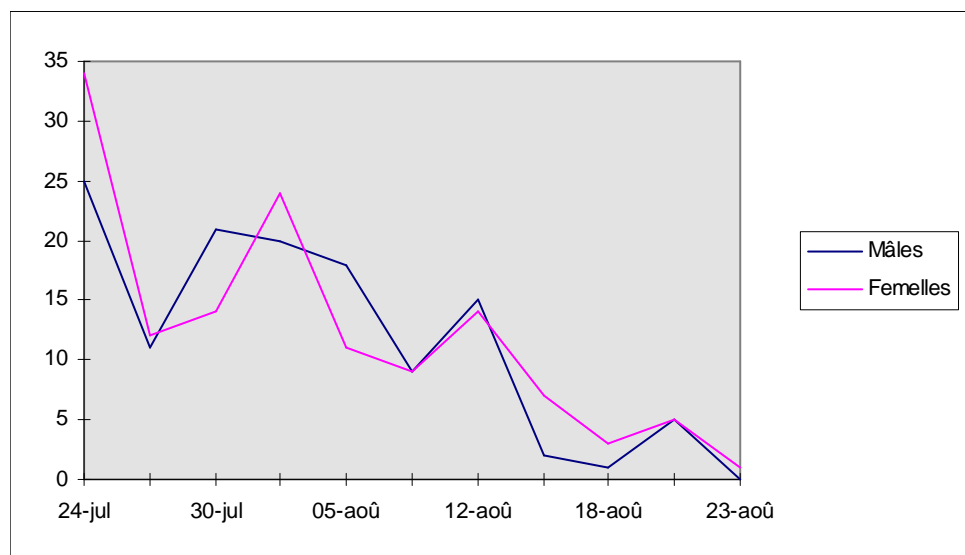


Figure 4: nombre de mâles et de femelles - site 3



#### Fréhel-site 4

Tableau 3: résultats et estimations du nombre d'individus sur le site 4

Dates	Capturés-marqués le matin			Capturés l'après-midi			Recapturés			Estimation
	Femelles	Mâles	Totaux	Femelles	Mâles	Totaux	Femelles	Mâles	Totaux	P=
24.07	7	11	18	15	9	24	2	3	5	75
27.07	13	10	23	2	4	6	0	1	1	81
30.07	8	9	17	1	3	4	1	0	1	43
2.08	3	5	8	8	9	17	2	1	3	36
4.08	1	1	2	0	0	0	0	0	0	?
7.08	8	6	14	4	4	8	1	1	2	42
10.08	1	1	2	1	0	1	0	0	0	?
12.08	2	3	5	5	2	7	1	0	1	20
15.08	4	1	5	2	2	4	1	0	1	13
19.08	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Totaux</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>95</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>71</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	

Figure 5: estimation des effectifs du site 4

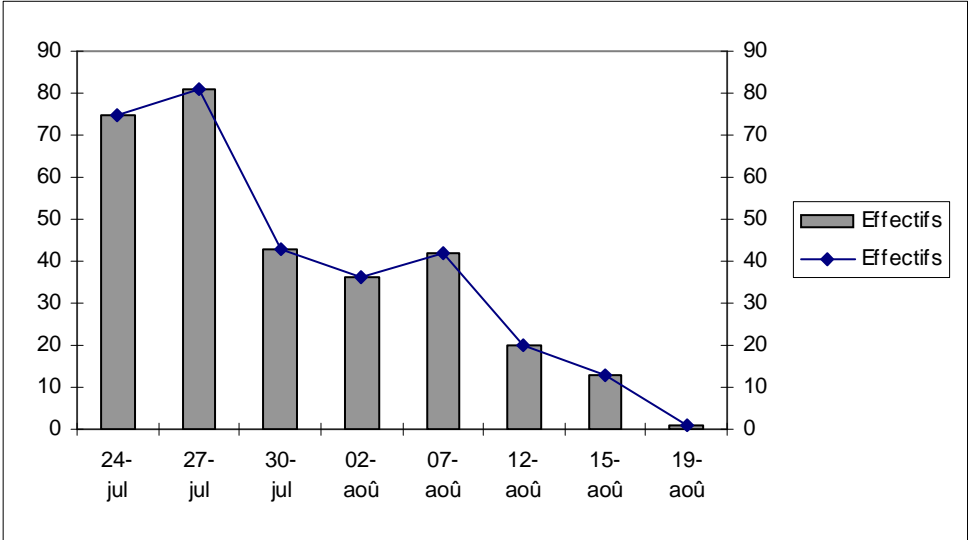
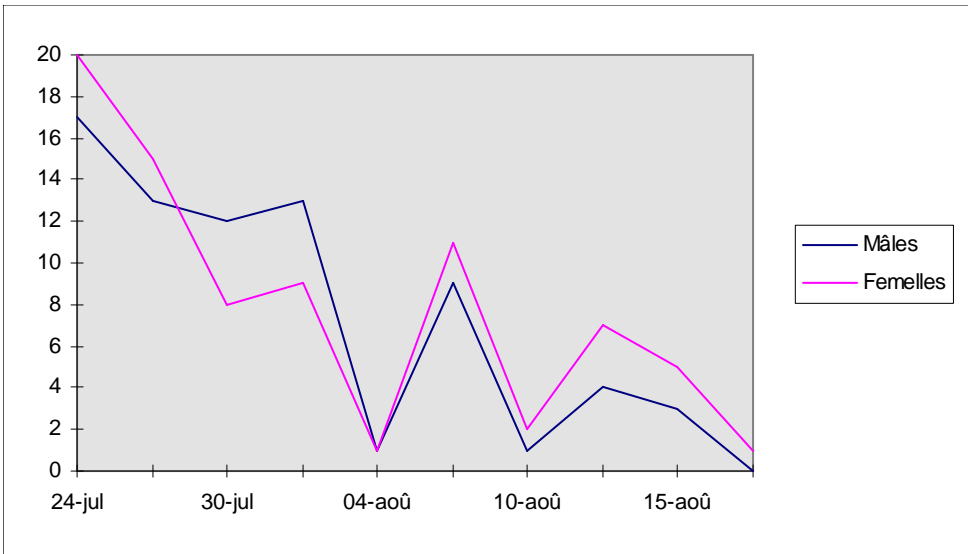


Figure 6: nombre de mâles et de femelles - site 4



## Erquy

Deux séances de CMR ont été réalisées le 23 et le 28 Juillet. L'écart entre les deux dates illustre le problème auquel j'ai été confronté: les conditions très venteuses empêchant le vol des papillons ne me permettaient pas d'intercaler une autre séance sans délaissier les sites de Frehel.

- 23.07: 7 mâles et 2 femelles le matin, 5 mâles et 6 femelles l'après-midi, dont 2 mâles marqués le matin. P= 36 individus

- 28.07: 5 mâles et 3 femelles le matin, 2 mâles et 1 femelle recapturés dont aucun n'était déjà marqué.

Des observations, lors du comptage des oeufs sur les gentianes, confirment cependant le faible nombre de papillons en vol à Erquy. Ce site est beaucoup plus sujet aux vents forts que ceux de Frehel.

### 4.1.2. Interprétation et discussion

#### 4.1.2.1. Interprétation:

Pour le site 1, on peut tout d'abord remarquer que lorsque les comptages ont commencé, les papillons devaient voler depuis un moment. La figure 1 met en évidence une chute des effectifs vers le premier août. Elle peut être attribuée aux mauvaises conditions météorologiques (temps couvert le matin) qui peuvent perturber les séances de terrain. Le maximum des effectifs correspond au 5 août, où le nombre d'individus atteint la centaine. On peut également remarquer un plus grand nombre de mâles observés jusqu'au 4 août, puis la tendance s'inverse.

Sur le site 3, la population d'Azurés est la plus importante dès le 24 juillet (200 individus). Le faible score du 27 juillet est peu représentatif puisque la séance de recaptures s'est déroulée dans des conditions trop venteuses. Les effectifs chutent début août et stagnent ensuite. Cette situation a sans doute pour cause les conditions très pluvieuses du début du mois d'août qui ont probablement favorisé l'augmentation de la mortalité des papillons. Les Azurés ont volé pendant plus longtemps sur le site 3, puisqu'une femelle était encore observée le 23 août.

Des trois sites suivis, le site 4 est celui où la population est la moins importante. Les variations des effectifs ressemblent à celles du site 3: le maximum se situe fin juillet et il est suivi d'une période de stagnation, mais la diminution est plus précoce. On peut noter que pour un même jour (27.07), le faible taux de recapture l'après-midi donne des résultats différents pour les deux sites. Ceci illustre le fait que la précision de la méthode est corrélée au nombre de papillons capturés.

#### 4.1.2.2. Discussion:

Il semble que le vol des Azurés ait commencé assez tôt cette année car au 25 Juillet, les populations étaient quasiment maximales pour les trois sites suivis. Il

est d'ailleurs surprenant de constater un léger décalage entre d'une part les sites 3 et 4, et d'autre part le site 1. En comparaison avec les résultats de 1998, on remarque également que les papillons étaient peu nombreux à voler à la mi-août: Par exemple, les effectifs calculés faisaient état de 531 papillons le 10 août pour le site 3 de Fréhel (cf rapport de synthèse 1996-1998). Si cette différence peut s'expliquer par les précipitations tombées pendant cette période, on constate que l'on n'atteint jamais ces estimations cette année (1998 était une année exceptionnelle). En supposant un décalage entre ces deux années, les populations pour le site 1 seraient sensiblement les mêmes (un maximum de 74 papillons le 11.08. 1998). Elles seraient par contre en baisse pour le site 3 (203 papillons constitue l'estimation la plus élevée pour 1999). Il est cependant difficile de l'affirmer avec certitude s'il on tient compte des fluctuations inter-annuelles inhérentes à toute population animale.

Pour le site un, le sex-ratio est environ 1 (88 mâles, 89 femelles), il est de 0.95 pour le site 3 (127 mâles, 134 femelles), et de 0.88 pour le site 4 (71 mâles, 81 femelles). Ces chiffres, en faveur des femelles, peuvent s'expliquer par le fait que la campagne de comptages a démarré assez tard et que les mâles sont normalement les premiers à voler. Ceci est confirmé par le décalage du site 1, pour lequel le sex-ratio est plus équilibré.

Le code de marquage, différent d'un site à l'autre, a permis de mettre en évidence des échanges entre les 4 sites de Fréhel, ce qui constitue une donnée positive pour la viabilité et la survie de la population globale du cap. Les échanges entre les sites 2 et 3 sont sans doute importants du fait de la proximité et de la continuité des deux stations. Un papillon (mâle) marqué sur le site 3 a été retrouvé sur le site 1, un autre (mâle) marqué sur le site 4 à été recapturé sur le site 3. Les échanges se font peut être en partie au gré des vents dominants (Nord et Nord/Ouest).

La longévité maximale observée fut de 8 jours (cf treillis de Fisher-Ford, Annexe 4). Les Azurés supportent plutôt bien le marquage au feutre puisqu'un papillon recapturé portait déjà 8 points de couleurs.

N.B. Les données brutes de terrain sont reportées dans un document annexe séparé.

## **4.2. Comptage des oeufs sur les gentianes**

Les données sont relatives aux tiges et non aux pieds de gentianes (un pied peut comprendre plusieurs tiges).

### 4.2.1. résultats synthétiques pour chaque site

#### Fréhel-site 1

Dates	6.08	10.08	13.08	17.08	21.08
Nombre de tiges	15	15	15	14	14
Hauteur moyenne	26.6	24.6	25.6	26.9	27

Nombre de boutons/tiges	2	1.5	1.5	1.1	0.6
Nombre de fleurs/tiges	0.6	1.1	1.1	1.6	2.1
Nombre moyen d'oeufs sur feuilles	8.3	9.2	9.3	10.6	10
Nombre moyen d'oeufs sur boutons	2.4	1.8	2.8	0.9	1
Nombre moyen d'oeufs sur fleurs	7.2	6.6	4.9	4.4	4
Nombre total d'oeufs	262	282	280	261	264
Nombre de tiges sans oeuf	2	2	2	2	2
<b>Nombre moyen d'oeufs/tiges</b>	<b>17.5</b>	<b>18.8</b>	<b>18.7</b>	<b>18.6</b>	<b>18.8</b>

### Fréhel-site 2

Dates	6.08	10.08	14.08	19.08	23.08
Nombre de tiges	7	12	11	16	14
Hauteur moyenne	15	13.5	13.2	12.4	12.6
Nombre de boutons/tiges	1.4	0.4	0.2	0.1	0
Nombre de fleurs/tiges	0.6	1.2	1.3	1.2	1.3
Nombre moyen d'oeufs sur feuilles	18	12.1	11.5	10.3	11.1
Nombre moyen d'oeufs sur boutons	3	0.8	0.5	0	0
Nombre moyen d'oeufs sur fleurs	11.25	4.9	4.8	3.9	3.6
Nombre total d'oeufs	201	218	194	239	219
Nombre de tiges sans oeuf	0	2	3	3	3
<b>Nombre moyen d'oeufs/tiges</b>	<b>28.7</b>	<b>18.2</b>	<b>13.9</b>	<b>14.9</b>	<b>15.6</b>

### Fréhel-site 3

Dates	5.08	8.08	11.08	16.08	21.08
Nombre de tiges	20	22	22	22	20
Hauteur moyenne	13.5	14.8	13.6	14.5	14.3
Nombre de boutons/tiges	1	1.4	1.3	0.8	0.4
Nombre de fleurs/tiges	0.7	0.8	0.9	1.3	1.7
Nombre moyen d'oeufs sur feuilles	4.85	8.1	8.5	9.3	6.4
Nombre moyen d'oeufs sur boutons	1.5	1.3	1.2	1.7	0.1
Nombre moyen d'oeufs sur fleurs	5.1	5.9	6.3	4.7	3.8
Nombre total d'oeufs	203	323	345	370	254
Nombre de tiges sans oeuf	4	2	2	2	2
<b>Nombre moyen d'oeufs/tiges</b>	<b>10.2</b>	<b>14.7</b>	<b>15.7</b>	<b>16.8</b>	<b>12.7</b>

### Fréhel-site 4

Dates	3.08	7.08	11.08	15.08	21.08
Nombre de tiges	20	20	17	15	18
Hauteur moyenne	18.7	18.5	17.4	17.7	17.5
Nombre de boutons/tiges	1.6	1.6	1.1	1.7	0.7



Nombre de fleurs/tiges	0.6	0.6	1.1	0.9	1.3
Nombre moyen d'oeufs sur feuilles	5.5	6.1	5.3	5.5	3
Nombre moyen d'oeufs sur boutons	1.2	1	1.1	0.3	0.1
Nombre moyen d'oeufs sur fleurs	3.5	2.9	2	2.3	1.4
Nombre total d'oeufs	190	187	147	121	89
Nombre de tiges sans oeuf	5	6	5	6	9
<b>Nombre moyen d'oeufs/tiges</b>	<b>9.5</b>	<b>9.4</b>	<b>8.6</b>	<b>8.1</b>	<b>4.9</b>

## Erquy

Dates	6.08	10.08	13.08	17.08	21.08
Nombre de tiges	15	20	19	18	22
Hauteur moyenne	11	10.3	10.6	9.9	9.1
Nombre de boutons/tiges	1.9	1.3	1.2	0.6	0.4
Nombre de fleurs/tiges	0.6	0.9	0.6	1	1.1
Nombre moyen d'oeufs sur feuilles	1.8	1.3	0.9	0.9	0.4
Nombre moyen d'oeufs sur boutons	0.3	0	0.1	0	0
Nombre moyen d'oeufs sur fleurs	0.8	0.2	0.1	0.1	0
Nombre total d'oeufs	42	29	19	19	9
Nombre de tiges sans oeufs	7	13	13	12	17
<b>Nombre moyen d'oeufs/tiges</b>	<b>2.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1</b>	<b>0.7</b>	<b>0.4</b>

### 4.2.2. Interprétation et Discussion

#### 4.2.2.1. Interprétation

**Site 1:** les gentianes échantillons sont celles situées dans la parcelle carrée. Elles sont assez hautes car elles doivent se frayer un chemin entre la végétation dense (ajoncs et cuscute, callune et bruyère ciliée). De nombreuses tiges sont d'ailleurs biscornues. J'ai pu dénombrer 58 tiges sur l'ensemble du site, dont 24 dans la parcelle carrée (j'ai préféré compter les tiges plutôt que les pieds, ceci étant plus facile à faire et plus pratique pour mettre ce nombre en relation avec l'échantillonnage). Ce chiffre est sans doute sous-estimé car des gentianes poussent probablement près de la clôture, où l'humidité est plus grande et la végétation plus haute.

**Site 2:** les gentianes ont fleuri plus tardivement sur ce site. L'échantillon est situé sur le chemin qui mène au transformateur. L'une de ces gentianes ne mesurait que 10 cm mais portait 39 oeufs. Seulement 16 tiges ont été comptées sur ce chemin, et 15 de l'autre côté de la route.

**Site 3:** les gentianes choisies étaient situées en bordure du chemin qui traverse la lande, à l'endroit où la végétation est moins rase. Les pieds sont plus vigoureux que sur le reste du chemin où ils sont rabougris, car largement piétinés (certains poussent au milieu du sentier). 160 tiges ont été dénombrées sur ce site:

pour la moitié situées sur le chemin, les autres sont dispersées dans la lande. On rencontre une plus grande concentration (30) au plus fort du creux, au milieu de la molinie, où les pieds sont très beaux. J'ai pu constater le prélèvement de quelques tiges par des touristes.

**Site 4:** la superficie de ce site est réduite, mais le nombre de tiges florifères est relativement important (401) et donc la densité très élevée, comparée aux autres sites. L'échantillon est situé au bout du premier chemin qui part vers la gauche, près des bosquets de saules. Le comptage des oeufs a été perturbé par les lapins qui, régulièrement, broutaient les gentianes. Ce phénomène semble heureusement être localisé à ce seul endroit.

**Erquy:** les données du tableau font référence aux gentianes qui poussent en bordure du chemin du "Camp de César". Elles sont très chétives et ne portent presque pas d'oeufs. De plus, j'ai croisé à plusieurs reprises des promeneurs qui avaient cueilli quelques tiges. 59 tiges ont été comptées le long du chemin (24 portaient 115 oeufs). Les gentianes qui accueillent des oeufs en comptent environ 3 fois moins que sur le site 3 de Fréhel, par exemple.

Dans la zone débroussaillée, on peut distinguer deux parties:

- un premier quadrat, près du chemin, où la végétation est dominée par des graminées basses: 15 tiges ont été trouvées dont 7 portaient 52 oeufs.
- un second quadrat, plus bas, plus ras et occupé par de jeunes pousses de bruyères ciliées: les 73 tiges florifères n'étaient pas porteuses d'oeufs (aucune observation entre le 06 et le 21 août).

Un nouveau foyer a été trouvé près de la parcelle récemment incendiée. Il contenait 32 tiges de gentianes (pour la plupart assez vigoureuses: 20-40 cm), dont 19 portaient 302 oeufs (l'une des tiges en portait 81).

Sur l'ensemble du site d'Erquy, on comptabilise donc 179 tiges, dont 50 portent 469 oeufs (environ 9.5 oeufs par tige).

Figure 7: Nombre de tiges de gentianes avec ou sans oeufs - Erquy

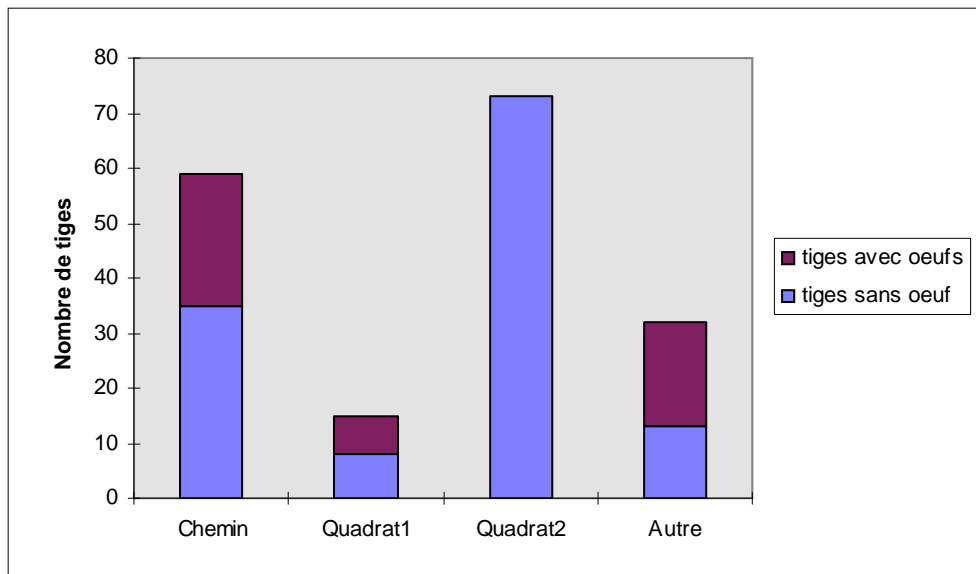
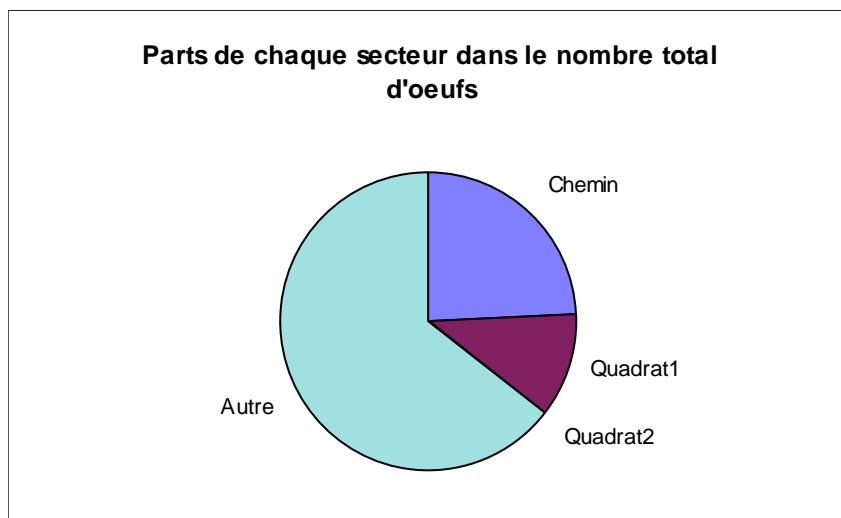


Figure 8:



#### 4.2.2.2. Discussion

Le nombre de gentianes apparaît insuffisant dans certains cas, s'il on prend en considération le fait que seulement 2 ou 3 chenilles peuvent se développer dans une fleur: le nombre moyen d'oeufs par tige est plus élevé pour le site 1, ce qui est à mettre en relation avec le faible nombre de tiges dénombrées. Les femelles des Azurés sont obligées de pondre sur les mêmes fleurs. Le site 2 semble être dans le même cas. Pour ce dernier, on observe une diminution notable du nombre d'oeufs

par tige: aucune ponte (ou presque) n'a été observée sur les gentianes qui ont poussé à partir du 10 août (cette date correspond à la chute des effectifs de papillons). Le cas est similaire pour le site 4 où les gentianes détruites par les lapins ont été remplacées, dans l'échantillon, par des gentianes ayant fleuri plus tard. Sur ce site, le nombre d'oeufs par tige est assez faible: l'abondance de gentianes ne profite pas à la population d'Azuré qui reste réduite. Il ne s'agit peut être que d'un site de passage.

On peut tenter de mettre en relation le nombre d'oeufs comptés sur les gentianes et les effectifs de papillons: pour le site 1:  $58 \text{ tiges} \times 18.8 \text{ oeufs par tige} = 1090 \text{ oeufs}$ . En considérant qu'une femelle pond 40 oeufs (ce qui est peu puisque J.Lhonoré donne une estimation de 80, mais dans une fourchette de 30 à 150 oeufs), on trouve 27 femelles, soit une population de 54 individus (sex-ratio=1) sur le site 1. La significativité de ce chiffre est cependant aléatoire car la distribution des oeufs sur les gentianes peut s'avérer très hétérogène. Pour le site 3, on trouve 2512 oeufs, soit 63 femelles et une population de 123 papillons. Pour le site 4: 1965 oeufs (en prenant le taux d'oeufs par tige au moment du décompte total des tiges: 4.9), soit 49 femelles et 92 individus. Ces résultats semblent faibles par rapport aux estimations produites par le CMR, sauf pour le site 4 où il paraît concorder.

À Erquy, la situation est assez bizarre, puisqu'un grand nombre d'oeufs est pondu sur un petit nombre de tiges. Il convient en effet de s'interroger sur ce phénomène. Pourquoi les femelles pondent-elles sur les mêmes fleurs alors qu'un grand nombre de tiges bien portantes (les pieds situés dans le second quadrat sont assez vigoureux) restent inutilisées ? Y-a-t-il une relation avec la présence ou non de fourmilières ?

### 4.3. Fourmis

La pose des pièges a permis la capture d'échantillons qui restent à déterminer. Les tentatives de suivi des pistes se sont révélées infructueuses, la végétation étant souvent trop dense pour repérer les fourmilières.

Une fourmilière semble cependant avoir été découverte au site 2, sur le chemin sous une touffe de molinie. Selon Philippe Fouillet, ce sont des *Myrmica scabrinodis*. Par ailleurs, un autre genre de fourmis est très présent sur le site (*Lasius niger*). On peut observer de nombreux dômes construits sur les touradons de Molinie. Y-a-t-il une compétition spatiale entre ces espèces ?

Dans le site 1, le même genre de fourmis semble avoir supplanté les *Myrmica* dans la parcelle carrée, bénéficiant du développement de la végétation pour asseoir leur dômes.

Sur le site 4, j'ai pu constater une densité assez importante de *Myrmica*, au milieu du transect de gentianes. Cependant, le recouvrement de la végétation est moindre à cet endroit et il n'est pas sûr que cette abondance soit extensible à l'ensemble du site.

A Erquy, une fourmilière repérée par J. Lhonoré sur le chemin du Camp de César est toujours en activité. La pose de pièges dans le quadrat fauché n'a pas mis en évidence la présence de fourmis du genre *Myrmica*, mais celle du genre *Formica*.

La présence et l'abondance des fourmis conditionnent certainement pour une grande part la dynamique des population d'Azurés, malheureusement l'évaluation de ces facteurs n'est pas aisée et il faudrait, pour les années à venir, déterminer une méthodologie souple qui réponde à ce problème.

## **5. AUTRES STATIONS DE GENTIANES A FREHEL**

Grâce aux prospections des membres du syndicat des caps, de nouvelles stations de gentianes ont été découvertes. Dans au moins cinq d'entre elles, des oeufs avaient été pondus sur les fleurs.

- Station A: une petite portion (10 m sur 30 m) de lande humide (molinie et *Erica ciliaris* dominant), à l'est du premier parking du cap. Les gentianes y sont assez nombreuses (une soixantaine) et 23 d'entre elles portaient 126 oeufs.

- Station B: elle est proche et ressemble à la première (15 m sur 30 m), elle est située un peu plus au sud. Les pieds de gentianes sont assez grands, les tiges sont au nombre de 81 et 35 portaient 544 oeufs (plus qu'à Erquy !).

- Station C: très proche de la route D34a et de superficie réduite. 29 tiges ont été dénombrées dont 14 portaient des oeufs. Une femelle a été observée le 25 août pondant sur une gentiane.

- Station D: c'est la grande lande au travers de laquelle un chemin mène au phare. Les gentianes sont assez dispersées. Elles se trouvent plutôt du côté gauche du chemin, sur ou en bordure d'anciens sentiers fermés au public. Un bon nombre de tiges étaient porteuses d'oeufs.

- Station E: une assez grande lande au nord de la zone tourbeuse, au bout et à droite de la D16 quand on va vers le cap. Les gentianes sont très éparpillées mais la plupart étaient pourvues d'oeufs.

L'importance des deux dernières stations n'est pas connue, cependant ces sites sont un atout pour le déplacement et le fonctionnement des populations d'azurés du cap Fréhel. Jacques Lhonoré pense qu'il peut s'agir de relais de ponte, typiques d'une métapopulation.

N.B. Photos et carte de localisation en Annexe 5.

## **CONCLUSION**

Il convient de réfléchir au travail à accomplir pour l'année qui vient, et peut être de fixer des objectifs au suivi des populations d'Azuré des mouillères aux caps. La lourdeur de la méthode de CMR implique en effet de définir des priorités, selon le nombre de personnes qui pourront y participer. Il semble indispensable de privilégier le suivi des populations du cap d'Erquy, peut être au détriment de celles de Fréhel, qui apparaissent, d'après les conclusions de l'étude 1999, relativement stables et beaucoup moins vulnérables. On peut donc envisager de ne suivre qu'un site "témoin" à Fréhel (le 1 ou le 3, étant donnée leur plus grande importance), et de focaliser les efforts sur le suivi quantitatif et qualitatif des populations de fourmis (maillon faible des études précédemment entreprises).

Par ailleurs, une gestion des landes par fauchage est requise, notamment dans la petite parcelle carré du site 1, où les gentianes risquent de disparaître étouffées par la croissance de la végétation. On peut éventuellement penser à un même type de gestion sur le site 3, en fond de cuvette, où un fauchage à ras permettrait la germination de nouveaux plants à partir du stock de graines de gentianes enfouies dans le sol (d'après F.Roze, ce stock n'est pas négligeable sur les landes de Fréhel et pourrait, par une gestion appropriée, être remobilisé).

## **BIBLIOGRAPHIE**

- DESCIMON H. et NAPOLITANO M.  
L'étude quantitative des populations de Papillons - 1990
  
- FOUILLET P. et LHONORE J.  
Contrat nature "Invertébrés de Bretagne"  
Identification et gestion conservatoire des populations d'invertébrés terrestres de forte valeur patrimoniale et de leurs habitats en Bretagne.  
Rapport sur deux lépidoptères protégés en Côtes d'Armor: *Euphydryas aurinia* et *Maculinea alcon alcon* - 1997/1998
  
- FOUILLET P. et LHONORE J.  
Répartition et phénologie de deux espèces de Lépidoptères en Côtes d'Armor: *Euphydryas aurinia* et *Maculinea alcon alcon* - Rapport de synthèse - 1996 à 1998).
  
- JOURJON C.  
Etude des populations de *Maculinea alcon* dans les landes de Lessay - Suivi 1998
  
- LHONORE J. et ROZIER  
Proposition de protocoles de suivi des populations de papillons menacés - 1997
  
- LHONORE J.  
Biologie, écologie et répartition de quatre espèces de Lépidoptères Rhopalocères protégés (*Lycaenidae*, *Satyridae*) dans l'ouest de la France - 1998

# **ANNEXES**