

2022

INVENTAIRE RHOPALOCERES BASÉ SUR LA MÉTHODE STERF SUR LES LANDES DU CRANO (PLUMÉLIAU-BIEUZY, 56)

RAPPORT D'ÉTUDE

Maître d'ouvrage :



Fédération Départementale
des Chasseurs du Morbihan



© JOMAT Emilien



© JOMAT Emilien



© JOMAT Emilien

Emilien JOMAT
Naturaliste indépendant spécialisé Chiroptères et Entomofaune
1 Botcalper 56310 BUBRY
06 84 29 36 06
emilienjomat@yahoo.fr

Table des matières

1. Préambule	4
2. Description de la zone d'étude	4
3. Matériel et méthode	5
3.1. Protocole.....	5
3.2. Échantillonnage	6
3.3. Analyse statistique des données	11
4. Résultats et Analyses.....	13
4.1. Généralités	13
4.2. Approche descriptive	16
4.3. Richesse spécifique par type d'habitat.....	17
4.4. Effort de prospection	18
4.5. Fréquence relative	19
4.6. Structuration des communautés	20
5. Discussion	23
5.1. Limites de l'étude	24
5.2. Implication pour la gestion	24
6. Conclusion	25

Table des illustrations

Figure 1 : Technique et périmètre de comptage visuel (Demerges, 2002)	6
Figure 2 : Richesse spécifique par transect	16
Figure 3 : Richesse spécifique par type d'habitat	18
Figure 4 : Courbe d'accumulation de la richesse spécifique	18
Figure 5 : Courbe semi-logarithmique d'accumulation de la richesse spécifique et courbe théorique de Gleason	18
Figure 6 : Fréquence relative des espèces sur les transects des landes du Crano	19
Figure 7 : Représentation graphique des 2 premières dimensions de l'AFC	21
Figure 8 : Représentation graphique des dimensions 2 et 3 de l'AFC.....	22
Photo 1 : Transect n° 5 (27/08/2022)	8
Photo 2 : Transect n° 7 (27/08/2022)	8
Photo 3 : Transect n° 9 (27/08/2022)	8
Photo 4 : Transect n° 2 (27/08/2022)	8
Photo 5 : Transect n° 4 (12/07/2022)	8
Photo 6 : Transect n° 10 (12/07/2022).....	8
Photo 7 : Transect n° 8 (12/07/2022)	9
Photo 8 : Transect n° 3 (12/07/2022)	9
Photo 9 : Transect n° 11 (12/07/2022).....	9
Photo 10 : Transect n° 1 (15/06/2022).....	10
Photo 11 : Transect n° 6 (15/06/2022).....	10
Photo 12 : Transect n° 12 (15/04/2022)	10
Photo 13 : Transect n° 13 (15/04/2022 & 27/08/2022)	10
Photo 14 : Transect n° 14 (15/04/2022 & 27/08/2022)	11
Photo 15 : Transect n° 15 (15/04/2022 & 27/08/2022)	11
Tableau 1 : Conditions météorologiques	13
Tableau 2 : Richesse spécifique et statut des espèces	15
Tableau 3 : Composition de la richesse spécifique par transect	17
Tableau 4 : Valeurs et pourcentage d'inertie des 4 premières dimension de l'AFC	20
Carte 1 : Situation foncière des landes du Crano au 1er février 2021	5
Carte 2 : Localisation des transects STERF.....	7
Carte 3 : Répartition des espèces de Rhopalocères patrimoniales	14

1. Préambule

Les landes sont des milieux transitoires qui se développent sur des sols pauvres. Peu productives, elles ont été délaissées au fil des siècles entraînant une évolution naturelle vers les boisements. Ces milieux caractérisés par la présence de bruyères, d'ajoncs et de molinies sont de plus en plus rares et fragiles. Ils abritent pourtant une faune et une flore spécifiques, composés de nombreuses espèces patrimoniales. C'est le cas des rhopalocères, notamment pour les espèces thermoxeriques comme la Faune *Hipparchia statilinus* ou encore l'Azuré du Genêt *Plebejus idas*.

La gestion de ce type de milieu est indispensable pour préserver les jeunes stades d'évolution de la végétation où s'expriment le mieux les cortèges d'espèces associés. La gestion engagée par la FDC 56 dans le cadre de la politique ENS du Conseil Départemental sur le site des landes du Crano, rentre dans cette dynamique. Dans ce contexte, les rhopalocères sont des indicateurs de la diversité végétale et de la fonctionnalité des habitats.

Le suivi des rhopalocères des landes du Crano, à travers le suivi STERF, vise les objectifs suivants :

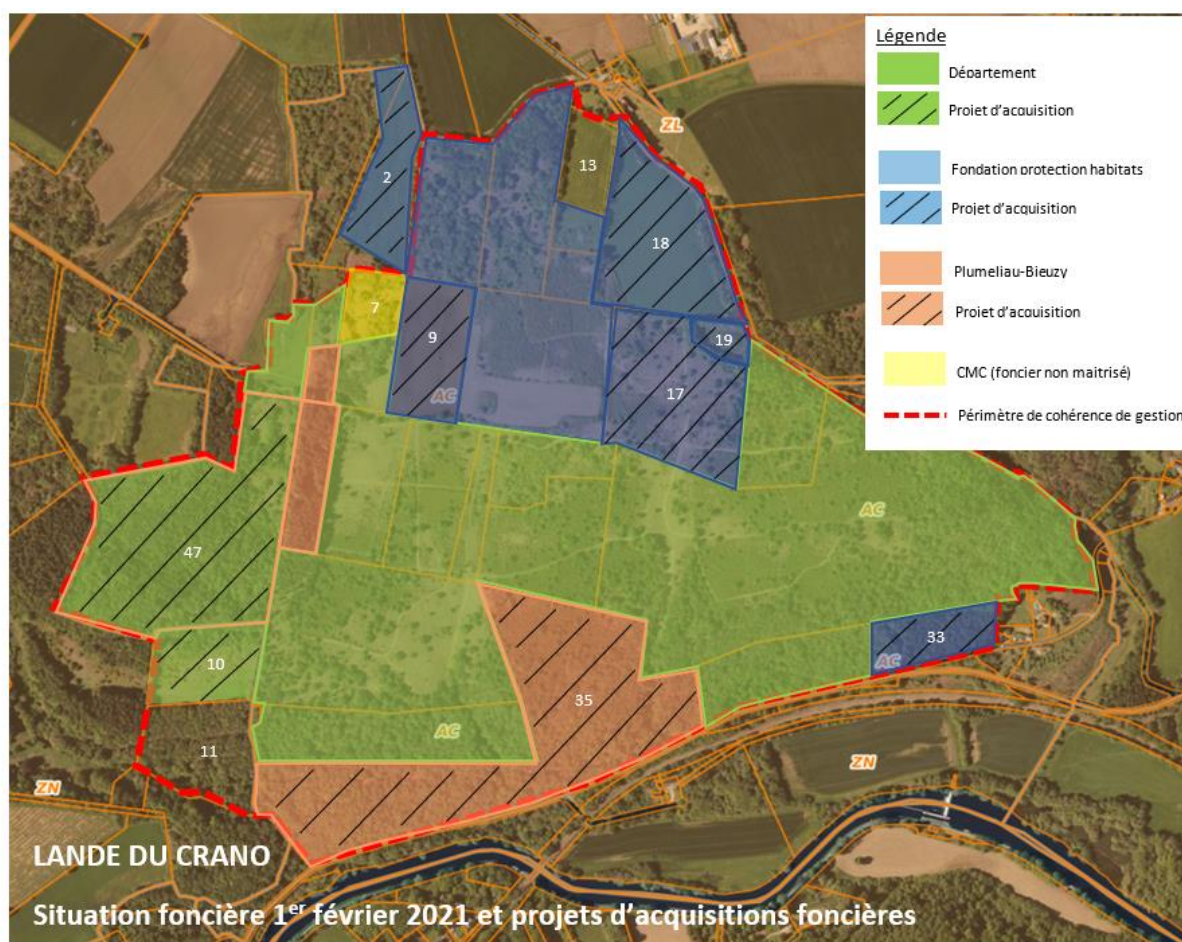
- Caractériser les cortèges évoluant sur les habitats des Landes du Crano ;
- Évaluer l'efficacité de la gestion conservatoire mis en œuvre ;
- Évaluer les tendances d'évolution des populations d'espèces de papillons sur les landes du Crano, notamment pour les espèces patrimoniales et/ou spécialisées.

2. Description de la zone d'étude

Les landes du Crano sont situées sur la commune de Pluméliau-Bieuzy dans le département du Morbihan. Elles occupent le coteau sud du Blavet en amont du méandre de Castennec.

Le site est classé en ZNIEFF de type I « lande du Crano » (530015421) pour la présence de la Fauvette pitchou, du Léopard vert et de l'Escargot de Quimper ainsi que les habitats de landes atlantiques à Erica et Ulex et les pelouses silicieuses ouvertes médio-européennes. La zone est catégorisée comme la plus grande lande de la vallée du Blavet.

Après une campagne d'acquisition foncière le site est désormais en grande partie propriété du Conseil Départemental du Morbihan mais également de la commune de Pluméliau-Bieuzy et de la fondation pour la protection des habitats.



Carte 1 : Situation foncière des landes du Crano au 1er février 2021

Le périmètre a été classé en ENS dans le cadre du Schéma Départemental sur les Espaces Naturels Sensibles. La Fédération Départementale des Chasseurs du Morbihan, acteur historique sur ce site, a été désignée gestionnaire. Les actions de gestion sont guidées par un plan de gestion rédigé en 2013 par Bretagne Vivante. Les premiers travaux de restauration ont débutés durant l'été 2020.

3. Matériel et méthode

3.1. Protocole

Le protocole retenu pour ce suivi est celui préconisé par le protocole national de Suivi Temporel des Rhopalocères de France (Manil & Henry, 2007) inspiré lui-même du protocole du réseau Réserve Naturelle de France (Demerges, 2002). Ce protocole est basé sur un comptage des imagos le long d'un transect fixe sur un « cube » de 5m de côté (Figure 1). L'observateur, positionné à la limite postérieure du « cube », identifie et compte tous les imagos présents dans ce volume. Les papillons sont identifiés en vol ou posés mais peuvent également être capturés au filet à papillons avec relâche immédiat après identification pour les espèces les plus délicates.

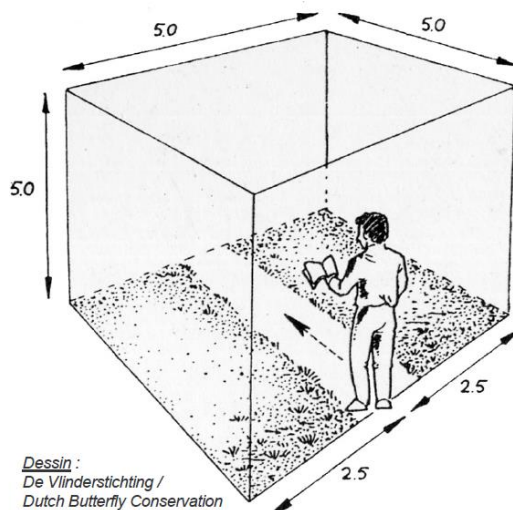


Figure 1 : Technique et périmètre de comptage visuel (Demerges, 2002)

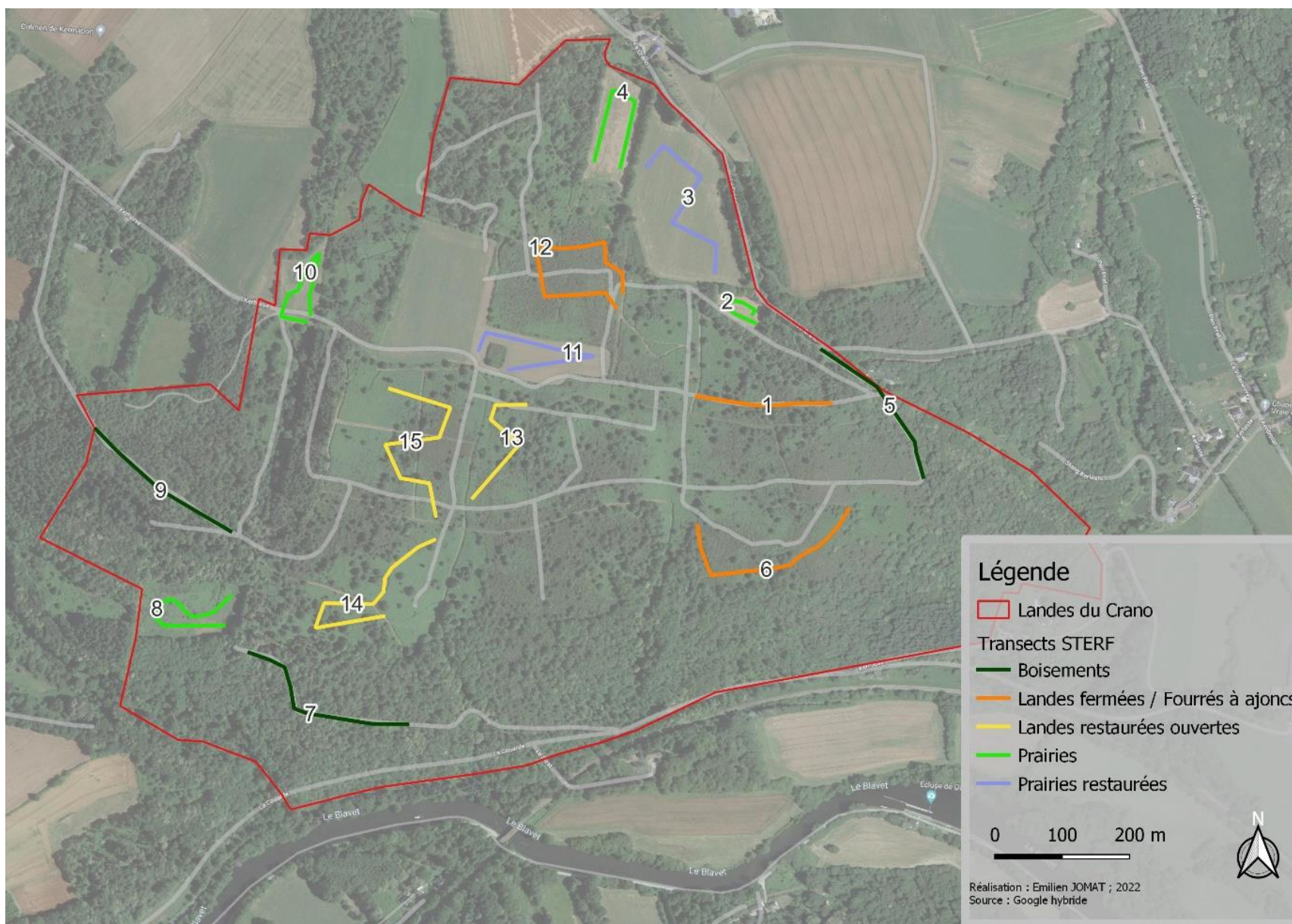
Afin de couvrir la période de vol de la majorité des espèces bretonnes, 5 passages ont été réalisés entre le mois d'avril et le mois d'août à raison d'un passage par mois. Le dernier passage est lui, réalisé fin août – début septembre en fonction des conditions climatiques afin de rechercher les espèces monovoltine tardive.

Les transects sont parcourus selon une durée constante de 10 minutes (± 1 minute) pour avoir un effort d'échantillonnage constant entre les transects. En fonction de la richesse des habitats, ils pourront faire entre 50 et 400m. Les papillons rhopalocères sont des insectes volants capables de réaliser des déplacements importants. Afin d'étudier les cortèges fréquentant chaque milieu, il est indispensable de réaliser les transects dans des milieux les plus homogènes possible. Cette précaution permettra de s'affranchir, au moins en partie, de l'influence des espèces des habitats proches dû à l'effet « lisière ».

Les relevés doivent être effectués en conditions météorologiques favorables : ciel dégagé, température supérieure à 16°C, entre 10h et 18h.

3.2. Échantillonnage

Quinze transects ont été positionnés afin de couvrir un maximum d'habitats de la Lande du Crano. La répartition des transects échantillonnés au sein des différentes typologies de landes et de prairies est représentée sur la Carte 2.



Carte 2 : Localisation des transects STERF

Les transects n°5 (Photo 1), 7 (Photo 2) et 9 (Photo 3) ont été positionnés dans des contextes boisés. Afin d'avoir un accès et de pouvoir parcourir ces transects facilement, ils ont été positionnés sur les chemins forestier.



Photo 1 : Transect n°5 (27/08/2022)

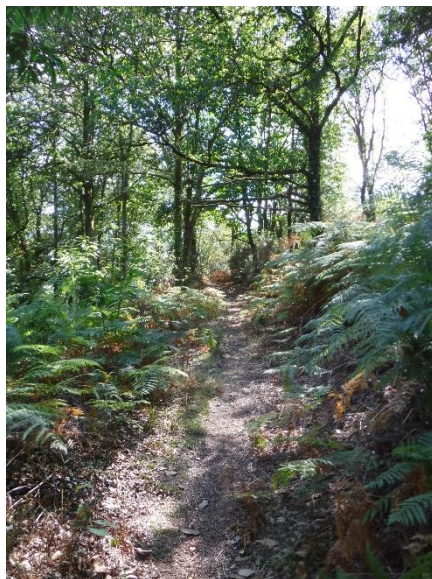


Photo 2 : Transect n°7 (27/08/2022)



Photo 3 : Transect n°9 (27/08/2022)

Les transects n°2, 4 et 10 se situent sur des parcelles de prairies maigres acidiphiles. La parcelle du transect n°2 (Photo 4) évolue sans intervention depuis plusieurs années et est en partie colonisée par les ligneux. La parcelle du transect n°4 (Photo 5) est composée d'une végétation herbacée haute entourée de haies. Un broyage annuel en fin de saison est appliqué sur cette parcelle. La parcelle du transect n°10 (Photo 6) est composée d'une prairie maigre à la végétation plus basse que les deux précédentes. Une gestion par pâturage a été appliquée en 2021.



Photo 4 : Transect n°2 (27/08/2022)



Photo 5 : Transect n°4 (12/07/2022)



Photo 6 : Transect n°10 (12/07/2022)

Le transect n°8 (Photo 7) se situe également sur une prairie entourée de haies et de boisements mais dont une partie est plus mésophile. Aucune action de gestion n'est appliquée sur cette prairie qui est grandement colonisée par la Fougère aigle et les Genêts à balais.



Photo 7 : Transect n°8 (12/07/2022)

Les transects n°3 et 11 se situent sur des parcelles de reconversion de cultures de maïs en prairies. La parcelle du transect n°3 (Photo 8) a été semée en prairie grasse de fauche conventionnelle et est exploitée pour cet usage. La parcelle du transect n°11 (Photo 9) a été revégétalisée par une reprise spontanée de la végétation. Un broyage régulier est pratiqué pour limiter le développement d'une plante très recouvrante.



Photo 8 : Transect n°3 (12/07/2022)



Photo 9 : Transect n°11 (12/07/2022)

Les parcelles n°1, 6 et 12 se trouvent sur les layons dans des landes vieillissantes pouvant être qualifiés de fourrés à ajoncs. L'entretien par broyage régulier des layons permet de maintenir une végétation herbacée sur le centre des chemins ainsi que des ourlets de landes à éricacées. Le transect n°1 (Photo 10) se trouve sur le chemin principal qui traverse le site d'Ouest en Est et a une bonne présence des ourlets de landes à Ericacés sur les bords du chemin. La lande de part et d'autre est très vieillissante. Le transect n°6 (Photo 11) se trouve sur un layon sur la partie basse de la zone de lande. Il est moins emprunté et entretenu que les autres transects. Les Ericacées sont moins présentes et le layon est fortement colonisé par la Fougère aigle. Le transect n°12 (Photo 12) est également sur un layon dans une lande vieillissante. La pression des lapins et le broyage régulier du chemin entretient une végétation herbacée très rase ou s'est installée quelques Ericacées en forme basse.



Photo 10 : Transect n°1 (15/06/2022)



Photo 11 : Transect n°6 (15/06/2022)



Photo 12 : Transect n°12 (15/04/2022)

Les transects n°13, 14 et 15 sont situés sur les zones de landes restaurées. La restauration par broyage avec export de la matière a pour objectif de rajeunir la dynamique de végétation pour retrouver des profils bas de landes sèches atlantiques. Les reprises de végétation sont principalement composées d'Ajoncs d'Europe et quelques patches herbacés avec une grosse dynamique de la Fougère aigle. Celle-ci est endiguée par le passage mécanisée d'un rouleau brise fougères ainsi que la mise en place durant cette saison d'un pâturage ovin. Les parcelles des transects n°13 et 14 ont été inventoriées durant la première saison après la restauration alors que la parcelle du transect n°15 était à sa deuxième saison après la restauration.



Photo 13 : Transect n°13 (15/04/2022 & 27/08/2022)



Photo 14 : Transect n°14 (15/04/2022 & 27/08/2022)



Photo 15 : Transect n°15 (15/04/2022 & 27/08/2022)

3.3. Analyse statistique des données

➤ Approche descriptive

Dans un premier temps, une analyse de la richesse spécifique a été établie à l'échelle des landes du Crano. La richesse et la composition des communautés ont été calculées par transects puis par type d'habitat.

Puis nous avons calculé les fréquences relatives des espèces. Celle-ci est calculée simplement en supposant que la probabilité de détection sur les cinq passages est égale à 1. Il s'agit de la proportion de sites, sur l'ensemble de la zone d'étude, où une espèce donnée a été contactée.

Il s'agit d'une occupation observée, issue des résultats de terrain bruts qui peuvent être biaisés par le phénomène de probabilité de détection des espèces, non pris en compte.

Nous avons également mesuré l'effort de prospection, grâce à une courbe d'accumulation. Cette courbe d'accumulation a été obtenue, sous le logiciel R, grâce à la fonction "specaccum". Cette fonction permet de réaliser la courbe avec une permutation 1000 fois de l'ordre d'apparition des transects. Nous avons ensuite testé nos données avec le modèle semi-logarithmique de Gleason pour vérifier l'effort d'échantillonnage.

➤ Structuration des communautés

Nous avons caractérisé la distribution des espèces de rhopalocères observées et des transects suivis. Pour cela, nous soumettons à notre matrice de données une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC). Elle permet de résumer et de visualiser un tableau de contingence, c'est à dire un tableau

croisant deux variables quantitatives. L'objectif est de visualiser les associations des modalités des deux variables (transects & espèces), d'étudier les ressemblances entre individus du point de vue de l'ensemble des variables et dégager des profils d'individus. (Cornillon *et al.*, 2008).

L'AFC a été réalisée sous le logiciel R. Pour cela nous utilisons la fonction « CA » du package « FactoMineR ».

4. Résultats et Analyses

4.1. Généralités

Les inventaires se sont déroulés entre le 15 avril et le 27 août 2022 (Tableau 1). Tous les passages ont été réalisés lors de conditions météorologiques favorables.

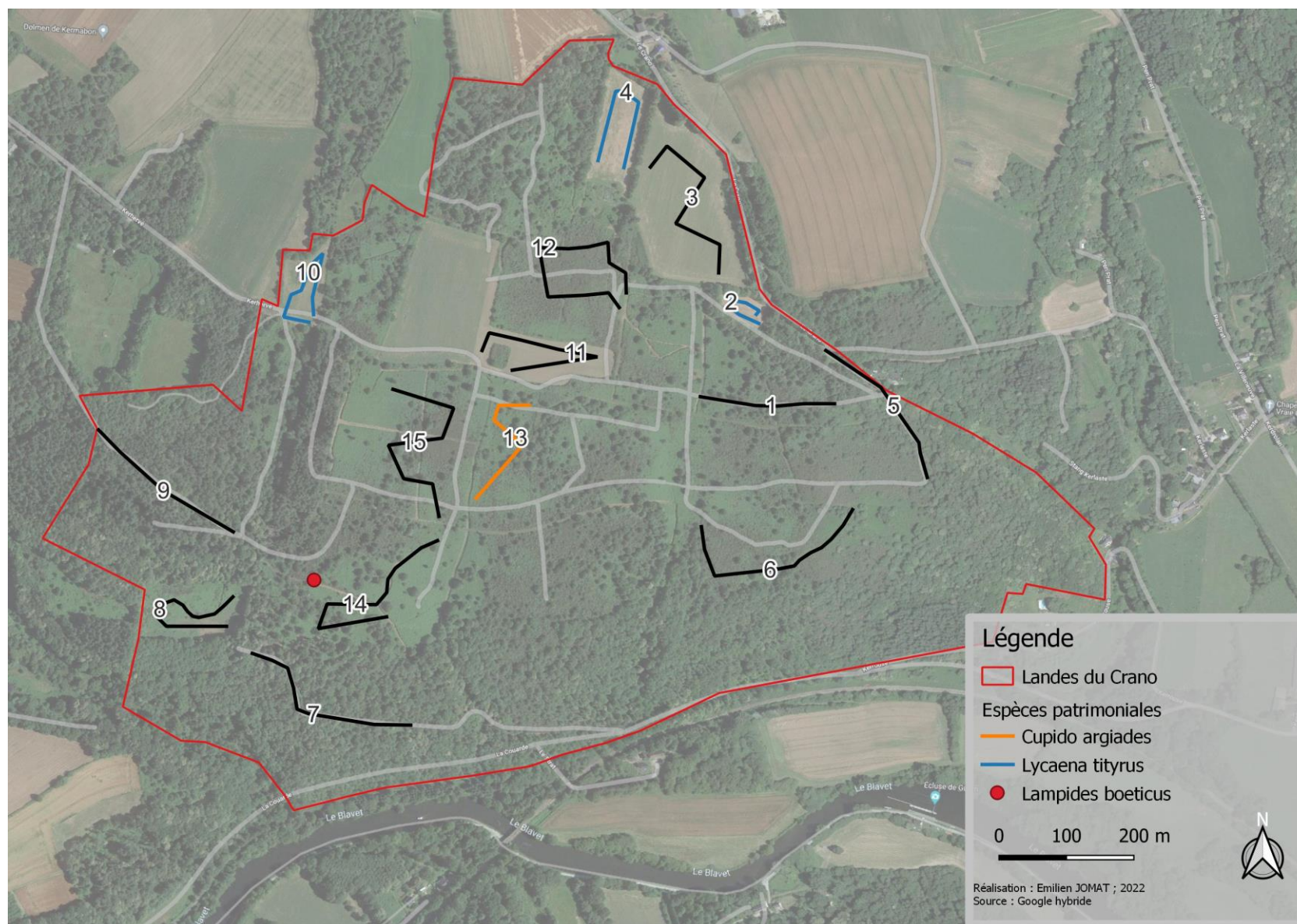
Tableau 1 : Conditions météorologiques

Date	Température	Vent	Nébulosité
15/04/2022	23°C	Faible	Soleil
18/05/2022	23°C	Faible	Soleil
15/06/2022	33°C	Faible	Soleil
12/07/2022	22°C	Nul	Soleil
27/08/2022	24°C	Faible	Soleil

Lors des prospections menées en 2022, ce sont 33 espèces de rhopalocères qui ont pu être observées (Tableau 2). Cette diversité reste modeste par rapport aux 73 espèces connues sur le département du Morbihan. La forte spécialisation des milieux et notamment de la lande sèche peut expliquer cette diversité.

Notons que l'Aurore (*Anthocharis cardamines*) observé en 2012 (David *et al.*, 2013) n'a pas été recontactée lors du suivi de 2022. Quatorze nouvelles espèces viennent compléter la richesse en Rhopalocère connue sur ce site. L'Azuré porte-queue (*Lampides boeticus*) a été intégré à la liste des espèces présentes bien qu'il ait été contacté hors protocole durant le mois de septembre sur une lentille de lande basse bien préservée.

Parmi les rhopalocères rencontrés au cours de cette année, aucun n'est concerné par un statut de protection. De la même façon, toutes les espèces recensées sont considérées en préoccupation mineure (LC) sur la liste rouge nationale comme régionale. Le Cuivré fuligineux (*Lycaena tityrus*), l'Azuré porte-queue (*Lampides boeticus*) ainsi que l'Azuré du trèfle (*Cupido argiades*) sont toutefois considérés comme ayant une Responsabilité Biologique Régionale « modérée » à l'échelle du territoire breton. La répartition de ces espèces est présentée sur la Carte 3.



Carte 3 : Répartition des espèces de Rhopalocères patrimoniales

Tableau 2 : Richesse spécifique et statut des espèces

ESPECE	NOM SCIENTIFIQUE	LRN	LRR	RBR	2012
HESPERIIDAE					
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)				
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)				X
Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)				X
PAPILIONIDAE					
Machaon	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758				
PIERIDAE					
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)				X
Souci	<i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)				
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)				X
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)				X
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)				X
LYCAENIDAE					
Argus vert	<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)				X
Thécia du chêne	<i>Quercusia quercus</i> (Linnaeus, 1758)				
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)				X
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)			modérée	
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)			modérée	
Azuré du trèfle	<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)			modérée	
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)				X
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)				
Collier-de-coraïl	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)				
NYMPHALIDAE					
Petit mars changeant	<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)				
Petit sylvain	<i>Limenitis camilla</i> (Linnaeus, 1764)				
Grande tortue	<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)				X
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)				
Carte géographique	<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)				X
Belle-Dame	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)				
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)				X
Robert-le-diable	<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)				X
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)				
Mégère	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)				X
Tircis	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)				X
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)				X
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)				X
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)				X
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)				X

Parmi le cortège d'espèces observé, plusieurs sont liées à une végétation de landes. Parmi ces espèces notons :

- l'Argus vert (*Callophrys rubi*), dont les femelles viennent pondre leurs œufs sur les Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) ;

- l'Azuré porte-queue (*Lampides boeticus*), espèce migratrice dont les observations sont aléatoires. La forte concentration de cette espèce sur les landes mésophiles laisse penser à des pontes sur l'Ajonc nain (*Ulex minor*) ;

- l'Azuré du trèfle (*Cupido argiades*) utilise deux types de biotopes en Bretagne, les prairies humides et les landes. Dans ce dernier, il pond sur certaines bruyères (*Erica tetralix*, *Erica ciliaris*) et sur l'Ajonc nain (*Ulex minor*) ;

- Citron (*Gonepteryx rhamni*), dont les femelles viennent pondre les œufs sur la Bourdaine (*Frangula alnus*).

La présence du Petit mars changeant (*Apatura ilia*) est atypique pour ce site car cette espèce est principalement liée à des boisements frais à humide. L'individu observé est probablement issue des boisements et ripisylves du Blavet situé en contrebas des landes du Crano. Ce papillon de grande taille est capable de faire de grands déplacements. Il s'agit probablement ici d'un individu en phase de transit ou dispersion qui n'est pas spécialement lié au milieu sur lequel il a été trouvé.

4.2.Approche descriptive

Les richesses spécifiques observées par transect varient entre 5 et 18 espèces (Figure 2), le minimum ayant été observé sur les transects n°7 et 9 pour un maximum obtenu sur le transect n°1. La richesse spécifique moyenne sur l'ensemble des transects prospectés est de 10,6 espèces pour un écart type de 4,19.

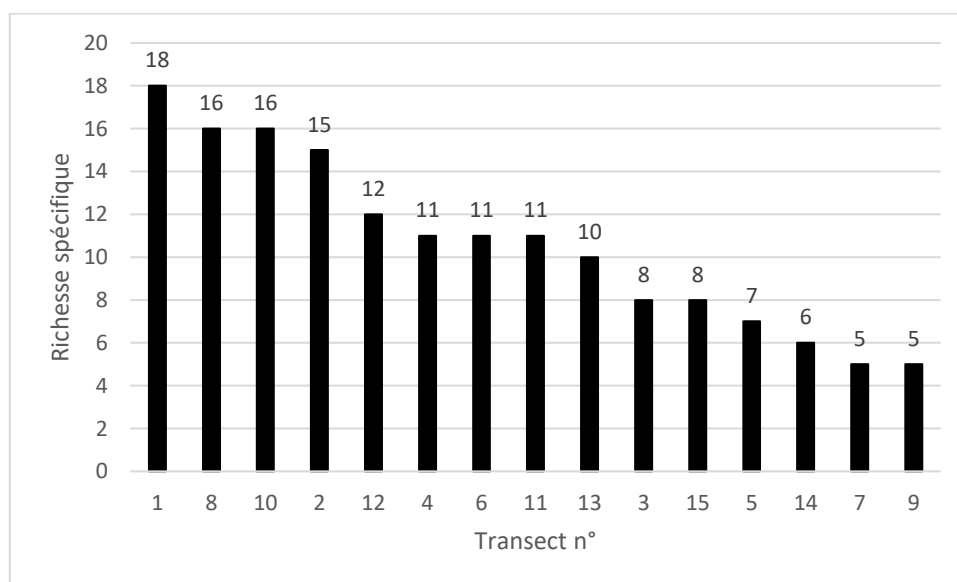


Figure 2 : Richesse spécifique par transect

Le détail de la composition de la richesse spécifique par transect ainsi que la somme d'individus observés au cumul des 5 passages est exprimé dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Composition de la richesse spécifique par transect

Espèce	Transect n°														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aglais io (Linnaeus, 1758)	1	3		1	2	2		5		2	1	1	1	1	1
Apatura ilia (Denis & Schiffermüller, 1775)												1			
Araschnia levana (Linnaeus, 1758)								1							
Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)	1										1				
Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)			1					1		1					
Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)	5	1			1	1						1			
Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	1	6		5				2	1	2		1			
Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	5		2	2		2		4		5		2	2		
Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)								1			1				
Cupido argiades (Pallas, 1771)													1		
Erynnis tages (Linnaeus, 1758)		1						4			1		1		
Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	6	4	3	1	7	3	7	11	6	1	3	7		1	6
Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)	1									1			1		1
Limenitis camilla (Linnaeus, 1764)	1														
Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)	2	2	1			2		2		6	2		1	3	4
Lycaena tityrus (Poda, 1761)		3		2						4					
Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	17	63	17	86	5	8	2	35	3	51	5	18			5
Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)		10	2	10						1			1		
Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758)						1									
Ochlodes sylvanus (Esper, 1777)	3	5		2		2									
Papilio machaon Linnaeus, 1758										1				1	
Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	1	1			3	1	4		2		2	2			
Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)	2			2				3			1		1	1	
Pieris napi (Linnaeus, 1758)				1						2	1	1	1		
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	1						1					1			
Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)	1				2			1				1			
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	2	1	1					9		6	42		1		1
Pyronia tithonus (Linnaeus, 1771)	1	20		5		4	1	10		10		10		1	1
Quercusia quercus (Linnaeus, 1758)	1	4			1										2
Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)								1		1					
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)		1	1			1		2	1						
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)										1					

4.3. Richesse spécifique par type d'habitat

Les résultats relatifs aux richesses spécifiques moyennes obtenues en fonction des typologies de milieux montrent que le type d'habitat ayant la plus forte biodiversité concerne les prairies mésophiles (caractérisé par le transect n°8) avec une moyenne de 16 espèces contactées (Figure 3). Les prairies maigres ont également une richesse spécifique importante avec une moyenne de 14 espèces. On retrouve en troisième position les fourrés à ajoncs présentant en moyenne 13,7 espèces contactées. Les sous-bois sont les habitats pour lesquels les transects présentent les plus faibles diversités avec une moyenne de seulement 5,7 espèces. Il est intéressant de noter les différences de richesse spécifique entre les milieux avec et sans

restauration. Les prairies restaurées présentent une moyenne de richesse spécifique de 9,5 espèces et les landes restaurées de 8 espèces. La restauration semble induire une baisse de la richesse spécifique.

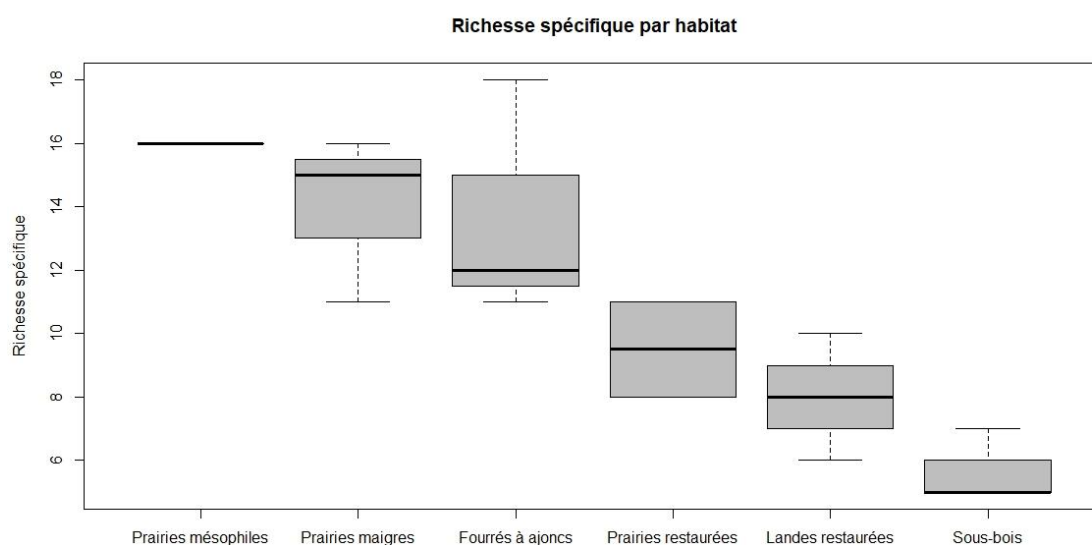


Figure 3 : Richesse spécifique par type d'habitat

4.4. Effort de prospection

En testant les résultats obtenus avec une courbe d'accumulation, nous remarquons que la courbe qui représente la richesse spécifique s'aplanie nettement entre 13 et 15 transects (Figure 4). Il semblerait que l'augmentation du nombre de transects ne permet pas une meilleure détection de richesse spécifique.

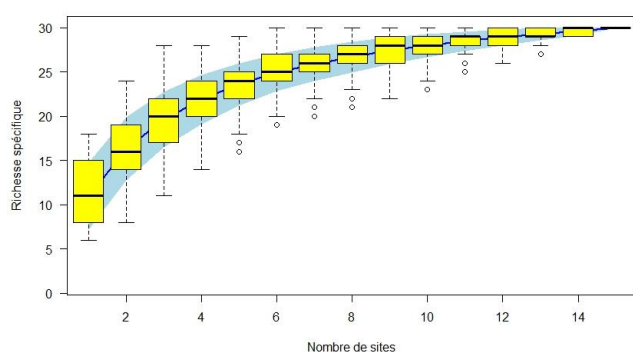


Figure 4 : Courbe d'accumulation de la richesse spécifique

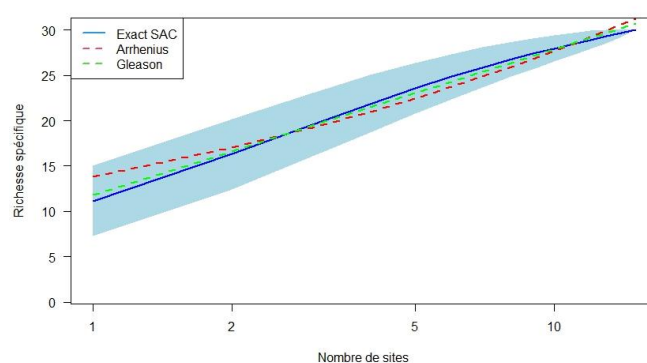


Figure 5 : Courbe semi-logarithmique d'accumulation de la richesse spécifique et courbe théorique de Gleason

Cette hypothèse a été testée en confrontant les données à un modèle semi-logarithmique. Nous remarquons que nos données forment une droite qui s'ajuste avec le modèle théorique de Gleason ($AIC_{Gleason} = 19,03 < AIC_{Arrhenius} = 51,57$) (Figure 5). Nous pouvons donc conclure que nous avons inventorié une grande partie du pool d'espèces de la zone d'étude échantillonnée.

4.5. Fréquence relative

L'espèce la mieux répandue sur les landes du Crano est le Citron (*Gonepterix rhamni*) avec une fréquence relative de 93,3 % (Figure 6). Elle a notamment été contactée sur 14 des 15 transects. Cette espèce peut être qualifiée de très commune sur le site notamment liée à ses grandes capacités de dispersion et de la large répartition de sa plante hôte : la Bourdaine (*Frangula alnus*). Le Myrtil (*Maniola jurtina*) est lui aussi très présent sur ce site avec une fréquence relative de 87,7%. La forte représentativité de cette espèce est liée à sa large plasticité écologique.

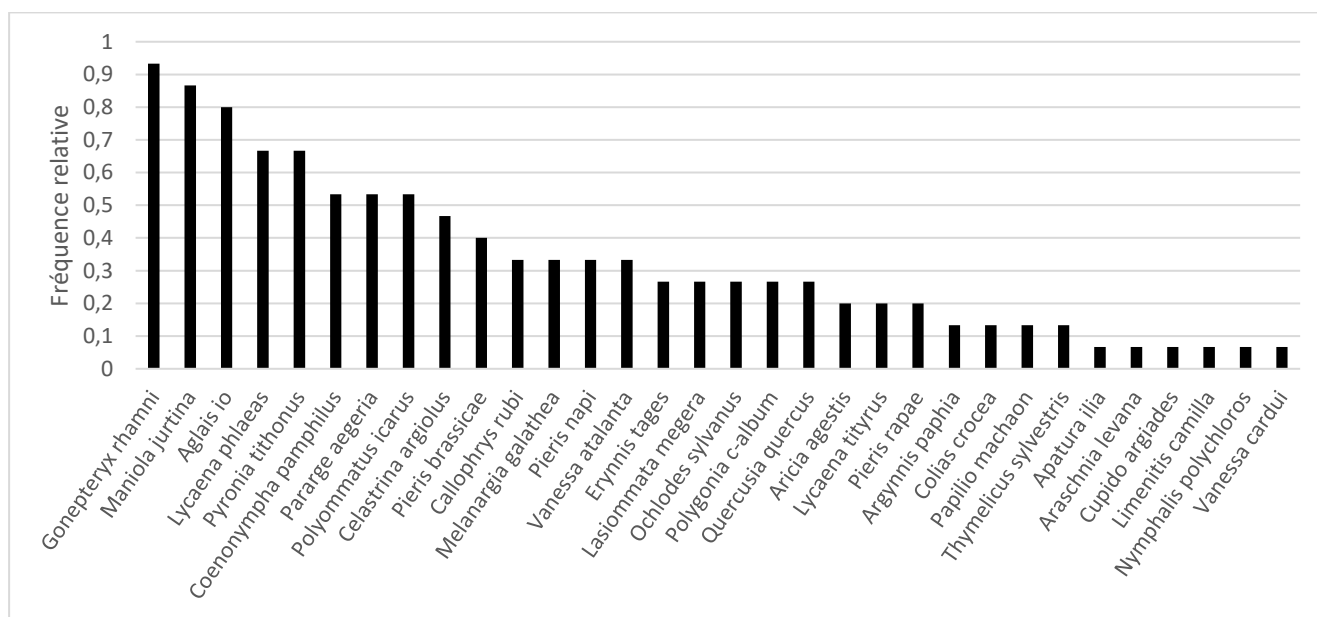


Figure 6 : Fréquence relative des espèces sur les transects des landes du Crano

Trois autres espèces sont également bien distribuées avec des fréquences relatives supérieures à 2/3 des tronçons échantillonnés. Il s'agit du Paon-du-jour (*Aglais io*) (80%), du Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*) (66,7%) ainsi que de l'Amaryllis (*Pyronia tithonus*) (66,7%). Le Procris (*Coenonympha pamphilus*) (53,3%), le Tircis (*Pararge aegeria*) (53,3%), et l'Azuré commun (*Polyommatus icarus*) (53,3%) ont, quant à eux, été contactés sur plus la moitié des tronçons.

Toutes ces espèces présentes sur plus de la moitié des transects représentent ¼ des espèces observées. Elles peuvent être considérées comme communes et bien réparties sur l'ensemble de la zone d'étude.

Les 24 autres espèces ont été observées sur moins de la moitié des transects, dont six espèces qui n'ont été notés que sur un unique transect (fréquence relative de 6,7%). Il s'agit du Petit mars changeant (*Apatura ilia*), de la Carte géographique (*Araschnia levana*), de l'Azuré du trèfle (*Cupido argiades*), du Petit Sylvain (*Limenitis camilla*), de la Grande tortue (*Nymphalis polychloros*) et de la Belle-Dame (*Vanessa cardui*). Sept autres espèces ont été contactées sur moins de 20 % des tronçons : le Collier-de-corail (*Aricia agestis*) (20%), le Cuivré fuligineux (*Lycaena tityrus*) (20%), la Piéride de la rave (*Pieris rapae*) (20%), le Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia*) (13,3%), le Souci (*Colias crocea*) (13,3%), le Machaon (*Papilio machaon*) (13,3%) et l'Hespérie de la Houque (*Thymelicus sylvestris*) (13,3%). Ces espèces peuvent être considérées comme rares ou localisés à l'échelle du site des landes du Crano. Ce constat peut être lié au caractère très spécialisé de certaines espèces ou à de faible densité de population.

Les 11 espèces restantes ont été contactées sur ¼ à ½ des transects. Ces espèces sont pour la plupart assez communes mais occupent des niches écologiques restreintes. Elles sont présentes dès que l'habitat qui leur correspond est disponible. Parmi ces espèces notons l'Azuré des nerpruns (*Celastrina argiolus*) (46,6%), la Piéride du chou (*Pieris brassicae*) (40%), l'Argus vert (*Callophrys rubi*) (33,3%), le Demi-deuil (*Melanargia galathea*) (33,3%), la Piéride du Navet (*Pieris napi*) (33,3%), le Vulcain (*Vanessa atalanta*) (33,3%), le Point-de-Hongrie (*Erynnis tages*) (26,7%), la Mégère (*Lasiommata megera*) (26,7%), la Sylvaine (*Ochlodes sylvanus*) (26,7%), le Robert le Diable (*Polygonia c-album*) (26,7%) et le Thécla du chêne (*Quercusia quercus*)(26,7%).

4.6. Structuration des communautés

Les communautés de Rhopalocères sur le site des landes du Crano ont été analysés selon une analyse multivariée de type Analyse Factorielle des Correspondances (AFC). Elle s'utilise pour décrire et hiérarchiser les relations statistiques qui peuvent exister dans un tableau de données. Elle cherche à projeter graphiquement les données sur des axes de façon à en visualiser la forme et rechercher des corrélations.

Le pourcentage d'inertie cumulé des quatre premières dimensions de l'AFC exprime 68,7% de l'inertie totale (Tableau 4), autrement dit, les 2/3 de l'information sur les corrélations entre les transects et les espèces sont résumés par les 4 premiers plans de l'AFC.

Tableau 4 : Valeurs et pourcentage d'inertie des 4 premières dimension de l'AFC

Composants	Valeurs	Pourcentage d'inertie	Pourcentage cumulé
Dim 1	0.48727039	29.9505432	29.95054
Dim 2	0.29703894	18.2577842	48.20833
Dim 3	0.20135094	12.3762294	60.58456
Dim 4	0.13266730	8.1545232	68.73908

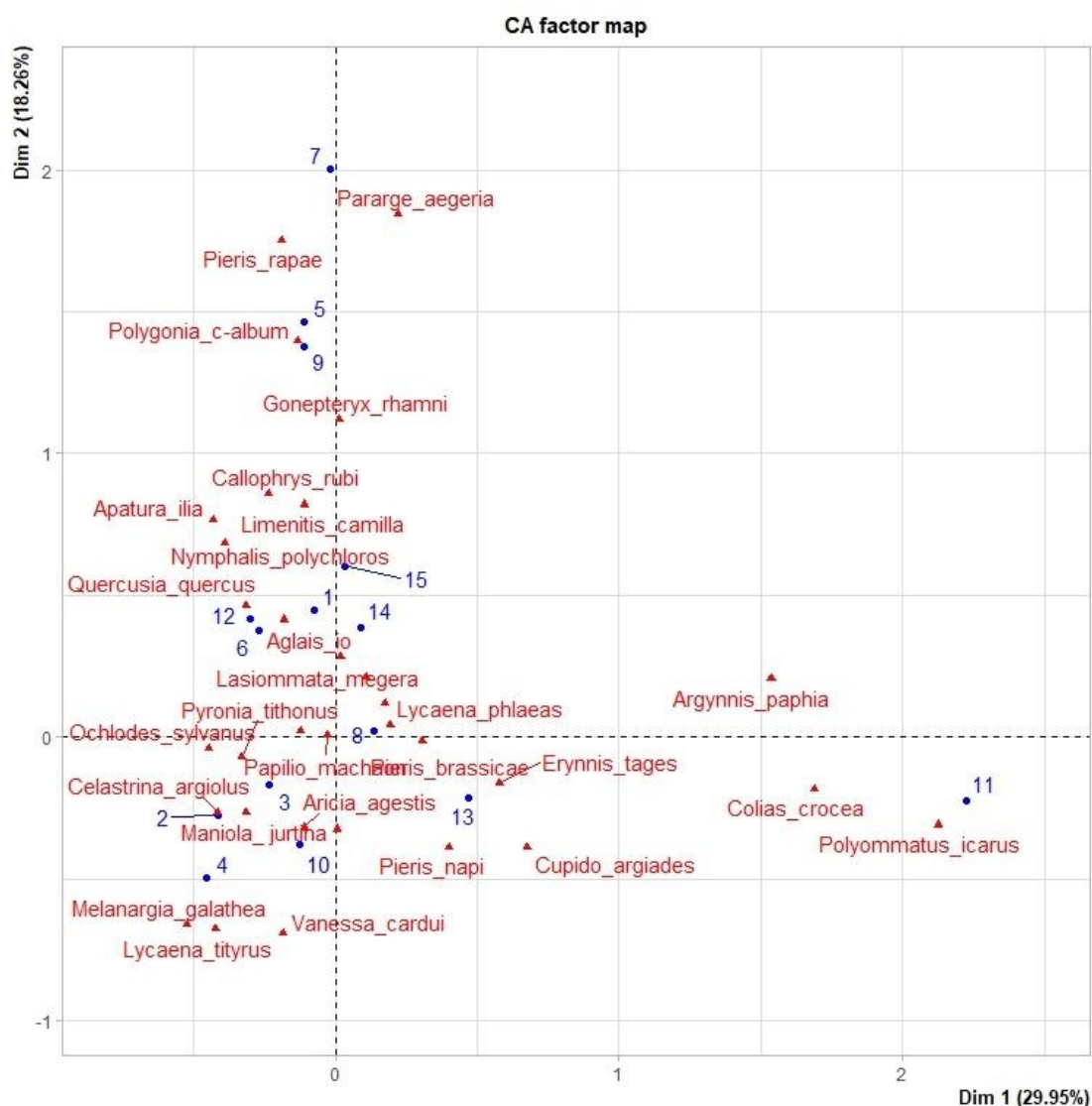


Figure 7 : Représentation graphique des 2 premières dimensions de l'AFC

La communauté de rhopalocères sur le site des landes du Crano est structurée selon les éléments ci-dessous.

La première dimension fait apparaître la spécificité du transect n°11 avec la présence, en quantité bien plus importante que sur les autres transects de l'Azuré commun (*Polyommatus icarus*) et du Souci (*Colias crocea*) (Figure 7). Ces deux espèces ont la particularité d'être liées à des plantes hôtes de la famille des fabacées bien représentées par les lotiers (*Lotus sp.*) sur ce transect.

Le second axe peut être interprété comme un gradient de lignification du milieu. On retrouve sous l'axe de la première dimension un premier ensemble de transects composé du n°4, 2, 10, 3, 8 et 13 (Figure 7). Tous ces transects, à l'exception du n°13 se situent dans des prairies de différents types. La présence dans ce groupe du transect n°13 situé sur une ancienne lande restaurée indique que l'évolution de la végétation après la restauration tend vers un milieu prairial au niveau du cortège de rhopalocères décrit. Les espèces qui se détache de ces transects sur cet axe sont le Demi-deuil (*Melanargia galathea*), le Cuivré fuligineux (*Lycaena tityrus*), l'Azuré des nerpruns (*Celastrina argiolus*), le Myrtil (*Maniola jurtina*), l'Hespérie de la

Houque (*Thymelicus sylvestris*), la Piéride du navet (*Pieris navi*), l'Azuré du trèfle (*Cupido argiades*) ou encore le Collier-de-Corail (*Aricia agestis*).

Un second groupe, situé au-dessus des transects prairiaux, se détache avec les transects n°6, 12, 1, 14, 15 (Figure 7). Tous ces transects ont été réalisés dans des milieux de landes avec certains transects en milieux très fermés de type fourrés à ajoncs et d'autres dans des milieux très ouverts ayant subi une restauration récente. La présence d'une végétation ligneuse arbustive semble rassembler ces transects. Cette tendance est influencée par la présence de l'Argus vert (*Callophrys rubi*), du Petit Sylvain (*Limenitis camilla*), du Thécla du chêne (*Quercusia quercus*) ou encore de la Grande Tortue (*Nymphalis polychloros*).

Un dernier groupe se détache très nettement sur cet axe avec les transects n°7, 5 et 9 (Figure 7). Ces trois transects se situent en boisement et sont donc majoritairement composé d'une végétation ligneuse. Ce groupe se détache par la présence d'un cortège de rhopalocère composé du Tircis (*Parage aegeria*), de la Piéride de la rave (*Pieris rapae*), du Robert-le-diable (*Polygonia c-album*) et dans une moindre mesure du Citron (*Gonepteryx rhamni*).

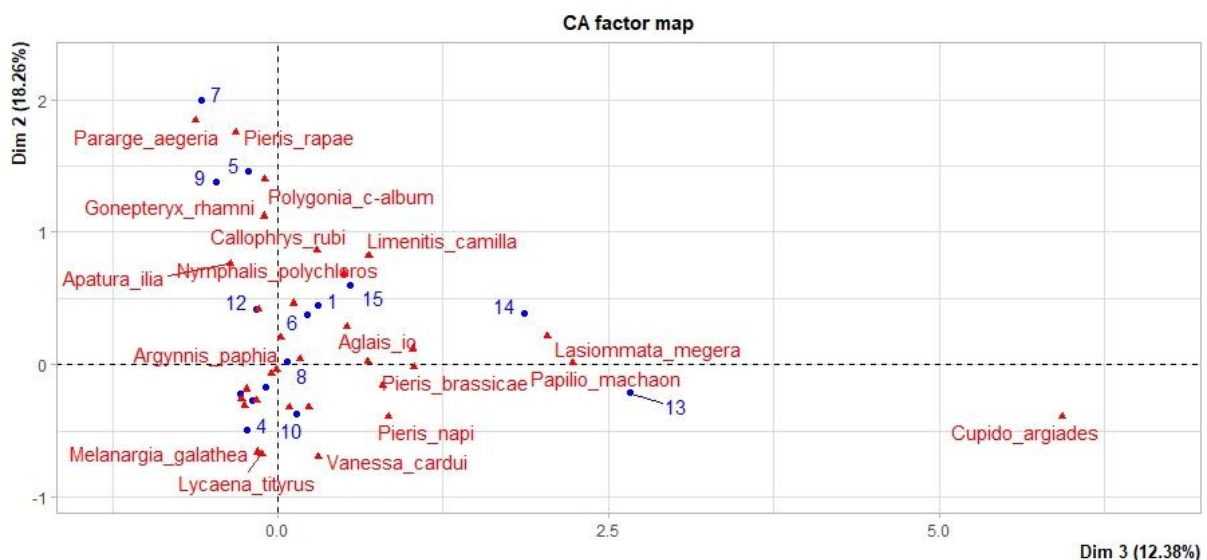


Figure 8 : Représentation graphique des dimensions 2 et 3 de l'AFC

La troisième dimension de l'AFC isole les transects n°13, 14 et dans une moindre mesure le n°15 (Figure 8). Ces transects correspondent aux landes restaurées récemment qui ont une part importante de sol nu. Ces landes se distinguent des autres transects et notamment des autres landes vieillissantes notamment par la présence de l'Azuré du trèfle (*Cupido argiades*) et de la Mégère (*Lasiommata megera*). Le Machaon (*Papilio machaon*) ressort aussi sur cette dimension mais il s'agit probablement ici d'un individu erratique qui n'est pas lié au transect sur lequel il a été détecté.

Les autres dimensions de l'AFC n'apportent pas d'information suffisamment explicites pour pouvoir les interpréter.

5. Discussion

L'effort de prospection déployée pour ce protocole semble suffisant pour détecter la majorité des espèces présentes sur les transects. Une espèce a toutefois été détectée hors protocole (Azuré porte-queue *Lampides boeticus*) sur un micro habitat de lande basse en bon état de conservation. Cet habitat morcelé ne peut pas faire l'objet d'un transect homogène. De plus, il s'agit d'une espèce migratrice dont les observations peuvent être aléatoires.

La diversité recensée est assez modeste avec seulement 33 espèces sur les 73 que compte le département du Morbihan. Cette diversité s'explique en partie par la grande spécialisation exigée par les milieux de landes. L'extension de la prospection aux prairies a notamment permis d'étendre la richesse spécifique aux espèces à l'écologie prairiale dont certaines patrimoniales comme le Cuivré fuligieux (*Lycaena tityrus*) lié à la présence d'oseilles (*Rumex* ssp.).

L'étude de la richesse par type d'habitat a permis de montrer que les milieux prairiaux sont plus riches que les landes et que les boisements présentent une diversité bien moindre. Les milieux après restauration, qu'ils soient sur des prairies ou sur des landes, voient leur diversité largement diminuer sur leurs milieux respectifs. Cet impact de la gestion est ici probablement lié à la perturbation qu'implique de tels travaux de restauration. Suite à ces travaux, la dynamique végétale est remise à zéro pour repartir d'un sol nu. Le temps que le milieu se stabilise et que la flore naturelle s'exprime sur ces milieux, des phases de transitions sont observés le temps que les communautés végétales s'équilibrent. Sur les milieux de landes restaurées, la pression de la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) est très importante et va jusqu'à avoir des recouvrements proche de 100% par endroit, inhibant le développement du reste de la végétation. Les populations de Rhopalocères en sont particulièrement affectées.

Les papillons sont des marqueurs de la diversité végétale par leur lien fort à la plante lors du développement de leur phase larvaire. Les milieux en cours de transition sont pauvres en diversité végétale et les successions sont trop rapides pour que les cortèges de papillons puissent s'y installer. Il sera intéressant de suivre l'évolution du cortège de papillons de jour sur ces milieux pour voir à quel moment la végétation s'est stabilisée (avec l'aide de la gestion).

Cette étude a permis de faire ressortir cinq cortèges d'espèces évoluant sur les landes du Crano. Ainsi, on distingue un premier cortège associé aux prairies avec une forte représentation de fabacées, un second cortège associé aux autres types de prairies, un troisième sur des landes fermées, un quatrième sur les boisements et un dernier sur les landes restaurées. La représentation statistique des relevés d'espèces nous permet d'identifier des cortèges dominés par quelques espèces mieux représentés sur certains transects. Ces cortèges correspondent pour la plupart aux types de milieux ciblés par l'échantillonnage. Quelques exceptions sont toutefois intéressantes à noter :

- Le transect n°11 se distingue nettement des autres transects. Il s'agit de la seule parcelle de reconversion d'une culture de maïs vers une prairie par une végétation spontanée. La composition végétale est riche en lotier, plante hôte de nombreuses espèces dont l'azuré commun présent en plus grande quantité sur ce transect.

- Le transect n°13 est associé, sur une dimension, aux transects de milieux prairiaux. Cette similitude de cortège de rhopalocères pour une parcelle de lande restaurée est un signe d'une tendance d'évolution vers une prairie maigre plus que vers une lande.

- Le transect n°15 est plus proche des landes fermées que les autres transects sur des landes restaurées. La restauration sur cette parcelle a été réalisée une saison plus tôt. Il est possible que des espèces associées à la végétation ligneuse comme le Thècla du chêne (*Quercusia quercus*) ai eu le temps de recoloniser ce milieu et y trouve dans les repousses, des conditions favorables pour leur développement.

5.1. Limites de l'étude

Nous avons choisi de considérer les données de façon quantitative en prenant la somme des effectifs rencontrés sur les cinq passages. Cette méthode permet d'avoir une analyse plus fine des cortèges en considérant la notion d'abondance. Elle permet de comparer les transects entre eux assez finement puisque chaque passage a été réalisé sur une même journée avec des conditions pouvant être considérées comme identiques. Cependant, en fonction de la météo, de la date de passage et du fait de la grande mobilité dû au vol, les données quantitatives peuvent sensiblement varier d'une année sur l'autre. Par conséquent, la comparaison interannuelle des abondances de papillons ne semble pas être adaptée.

5.2. Implication pour la gestion

L'objectif de gestion prioritaire sur le site, est de restaurer une mosaïque de landes sèches atlantiques avec des hauteurs de végétation variées.

Les résultats du suivi des cortèges de Rhopalocères sur les landes du Crano en 2022 vont dans le sens de cet objectif de gestion. Les milieux de landes sont actuellement dégradés ou très récemment restaurés. Les habitats de landes sèches atlantiques ne sont présents que sur de petites surfaces peu fonctionnelles. La restauration de ce milieu dans un bon état de conservation écologique peut permettre de renforcer les populations de certaines espèces de rhopalocères associées à ces landes comme le l'Argus vert (*Callophrys rubi*), l'Azuré du trèfle (*Cupido argiades*) ou encore l'Azuré porte-queue (*Lampides boeticus*). Elle peut permettre également de favoriser l'installation de nouvelles espèces patrimoniales comme l'Azuré du Genêt (*Plebejus argus*), le Faune (*Hipparchia statilius*) ou l'Agreste (*Hipparchia semele*).

L'Ajonc nain (*Ulex minor*) est une plante hôte décrite pour plusieurs espèces de papillons patrimoniales et peut être un bon indicateur de la restauration des milieux. La comparaison entre la dynamique de recolonisation de cet ajonc et l'évolution des cortèges de papillons peut être un marqueur intéressant de restauration de la fonctionnalité écologique d'une lande sèche atlantique.

Cette phase de restauration puis de gestion doit prendre en compte des actions pour limiter le recouvrement de la Fougère aigle pour permettre aux communautés végétales ciblées de se développer.

L'identification des cortèges de papillons semble montrer une tendance de certaines landes restaurées à évoluer vers de la prairie maigre. Cette tendance restera à confirmer une fois les dynamiques végétales équilibrées suite à la restauration. Cette observation pose toutefois la question de la place que l'on souhaite laisser aux prairies maigres acidiphiles au sein de la mosaïque de landes.

La mise en place de pâturage sur les parcelles restaurées a été initiée au cours de cette année de suivi. L'impact de ce type de gestion n'a pas pu faire l'objet d'une analyse pour cette étude. Il sera toutefois intéressant de voir l'effet de ce type de gestion sur la végétation et par extension sur les communautés de rhopalocères.

6. Conclusion

Cette étude a permis de collecter un jeu de données protocolé pouvant être utilisé comme état initial des cortèges de rhopalocères sur les landes du Crano. La réplication à l'identique de ce protocole dans les années à venir permettra de suivre les évolutions de composition et de structuration des communautés de rhopalocères et de mesurer l'efficacité des actions de gestion.

Un cortège associé aux landes sèches a été décrit au cours de ce suivi mais les espèces patrimoniales potentielles en sont absentes. Ce constat est probablement le reflet de l'état de conservation d'une lande atlantique basse dégradée et d'un milieu qui a perdu de sa fonctionnalité écologique. La restauration de ces éléments passe par la création d'une mosaïque d'habitats en favorisant l'expression d'une lande sèche basse propice aux espèces patrimoniales de ce milieu. Ce milieu, en interaction avec des prairies maigres acidiphiles peut représenter un réel intérêt pour la conservation des communautés de Rhopalocères sur les landes du Crano.

L'association, à ce suivi STERF, d'un indicateur botanique de l'expression des communautés végétales recherchées peut permettre d'évaluer plus finement la restauration de fonctionnalité apportée par les actions de gestion.

Cette première année de suivi permet d'orienter de façon générale les actions de gestion mais ne permet pas encore d'avoir un retour et des préconisations opérationnelles sur les modes de gestion.

Références bibliographiques

CORILLON P-A., GUYADER A., HUSSON F., JEGOU N., JOSSE J. et KLOAREG M. (2008). Statistiques avec R, Rennes : Presse Universitaire de Rennes. 257 p.

DAVID J., DREAN J-M., FARCY O., GELINAUD G., 2013 - Landes du Crano, Bieuzy-les-Eaux (56) - Plan de gestion 2014-2020. Bretagne Vivante. 76p.

DEMERGES D., 2002 - Proposition de mise en place de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères et Zygaenidae dans les Réserves Naturelles de France. Réserves Naturelles de France, 29 p.

JOMAT E. *et al.*, 2013 - Suivi des communautés de rhopalocères du Marais poitevin. Parc Interrégional du Marais Poitevin, Coulon, 31 p.

LAFRANCHIS T. (2000). Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448p.

LANGLOIS D. et GILG O. (2007). Méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères dans les réserves naturelles de France, version actualisée de juillet 2007. RNF. 13p.

MANIL L. et HENRY P.-Y., 2007 - Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF), Suivi temporel des Insectes Communs (STIC) : protocole national. Muséum national d'histoire naturelle. 10p.