

Inventaire des Rhopalocères et Zygènes :
Enjeux de conservation pour le site Natura 2000 Mont-Ventoux



Stage réalisé du 29/02/2016 au 31/08/2016 par Mathilde DUSACQ,

M2 Géoenvironnement 2016

Encadré par Baptiste MONTESINOS

Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Équipement du Mont-Ventoux - Préfiguration du Parc naturel régional Mont-Ventoux

et par Aude BEAUGER

Département de Géographie
Université Blaise Pascal



Référence bibliographique à utiliser : DUSACQ M., MONTESINOS B., 2016. « Inventaire des Rhopalocères et Zygènes : enjeux de conservation pour le site Natura 2000 Mont Ventoux », SMAEMV, 51p.

Photographie principale en page de couverture : *Parnassius apollo* sur *Carduus defloratus* (station SOe dite *les Herboux*) - Mathilde Dusacq

Photographies secondaires, de haut en bas : *Papilio alexanor*, *Argynnis pandora*, *Zygaena fausta*, *Lysandra sp.* - Mathilde Dusacq

REMERCIEMENTS

Avant tout, je tiens à remercier Baptiste Montesinos qui m'a accompagné tout au long de ce stage, merci à toi Baptiste, pour ta disponibilité, tes conseils, tes relectures ainsi que pour ta bonne humeur quotidienne, cela a été un réel plaisir de travailler à tes côtés.

Mes remerciements s'adressent également à Messieurs Alain Gabert et Jean-Paul Vilmer, respectivement Président et Directeur du Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Équipement du Mont Ventoux, pour m'avoir donné la possibilité de réaliser ce stage.

Un grand merci à Gérard Luquet pour ses témoignages, ses retours d'expérience, ses échanges ainsi que pour toute la base de données sur laquelle s'appuie ce travail.

Merci également à Aude Beauger pour avoir accepté de m'encadrer, pour son aide et ses relectures à distance.

Je remercie Pascal Dupont, Yann Baillet, Stéphane Bence et Jean Pierre Vesco pour avoir pris le temps de répondre à mes questions ainsi que pour leur appui technique au début de ce stage. Merci à Yann Delmas qui a pu m'accompagner sur le terrain et m'apporter son aide dans l'identification des espèces délicates.

Un grand merci à Paulin Mercier pour tous ces moments d'émerveillement partagé sur le terrain ainsi que pour toutes les petites ficelles transmises au démarrage qui m'ont été d'une grande aide, par la suite lors de mes prospections solitaires.

Merci à Julien Dabry qui m'a fait découvrir le monde passionnant des papillons, source inépuisable de surprises, de fascination et d'émerveillement. Merci à Clément et Jock qui ont accompagné mes premiers pas dans mes prospections Lépidoptères.

Merci à Romain, pour son écoute et ses remarques qui ont participées à faire avancer ma réflexion tout au long de ce stage.

Merci à Loic pour ses coups de pouce et son soutien.

Enfin, merci à ma famille pour sa curiosité, sa confiance et son épaulement quotidien.

SOMMAIRE

INTRODUCTION :	6
I. ETAT DES CONNAISSANCES	7
1.1 Localisation de la zone d'étude	7
1.2 L'étagement bioclimatique, vecteur de biodiversité	8
1.2.1 Conditions climatiques	8
1.2.2 Etagement bioclimatique et zonation des espèces	8
1.3 Rétrospective historique	9
1.4 Les Rhopalocères : de formidables bioindicateurs	10
1.4.1 Nomenclature	10
1.4.2 Biologie succincte	10
1.4.3 Bioindicateurs	10
1.5 Enjeux de conservation et menaces	10
1.5.1 Fermeture des milieux	10
1.5.2 Pastoralisme	11
1.5.3 Aménagement et tourisme	11
1.5.4 Changement climatique	11
1.6 Problématique de l'étude	12
II. MATERIELS ET METHODES	13
2.1 Plan d'échantillonnage	13
2.1.1 Présentation du site d'étude	13
2.1.2 Choix des stations	13
2.2 Protocole utilisé et variables associées	15
2.2.1 Le Chronoventaire	15
2.2.2 Variables associées au protocole	16
2.2.3 Variables ajoutées	17
2.3 Traitement des données	18
2.3.1 Traitement statistique	18
2.3.2 Localisation des espèces patrimoniales et remarquables	18
2.3.3 Le recouvrement de la végétation	19

III. RESULTATS	20
3.1 Analyse de l'inventaire 2016 : identification des zones à enjeux	20
3.1.1 Richesse spécifique des Rhopalocères et Zygènes du site Natura 2000.....	20
3.1.2 Pâturage et Recouvrement floral : quelle influence sur la richesse spécifique ?.....	21
3.1.3 Espèces patrimoniales, remarquables et rares en présence.....	24
3.2 Analyse comparative diachronique.....	27
3.2.1 Comparaison de la richesse spécifique entre 1970 et 2016.....	27
3.2.2 Evolution de la composition des cortèges entre 1970 et 2016.....	27
3.2.3 Evolution de la végétation entre 1970 et 2016	29
IV. DISCUSSION	32
4.1 Richesse spécifique.....	32
4.1.1 Les ressources florales.....	32
4.1.2 Le pastoralisme.....	32
4.2 Rétrospective historique	33
4.2.1 Comparaison de la richesse spécifique.....	33
4.2.2 Suivi des espèces patrimoniales et remarquables : lecture croisée avec la dynamique de la végétation.....	33
4.2.3 Espèces rares non revues nécessitant un suivi pour confirmer la disparition.....	35
4.2 Préconisations de gestion.....	36
4.2.1 Contrats de réouverture	36
4.2.2 Suivi des espèces patrimoniales	37
4.3 Limites de l'étude	38
V. CONCLUSION	39
Références bibliographiques	42
Annexes.....	44
Résumé.....	51

INTRODUCTION :

De par sa situation géographique, à la croisée des influences méditerranéennes, médio-européenne et alpines, le Mont-Ventoux fait partie des zones les plus riches de France en papillons de jours (UICN, 2010). Pourtant, comparé aux autres départements de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Vaucluse souffre d'un manque important de données (Proserpine, 2014). Le fait que la dernière étude majeure, qui est celle sur laquelle s'appuie cette étude, soit la thèse Biocénotique des Lépidoptères du Mont-Ventoux de Gérard Luquet, parue en 1995, en est la preuve.

Or, constituants d'excellents bioindicateurs, l'évaluation de l'état de conservation d'un milieu est rendu perceptible par les communautés de papillons en présence. Cette notion étant primordiale pour un site Natura 2000, l'actualisation des données, via un inventaire des communautés de rhopalocères et zygènes, apportera un éclairage sur l'évolution de certaines espèces et pourra servir à l'appréciation de la qualité des habitats naturels. Notons également que le déclin des populations de rhopalocères à travers l'Europe, ainsi que les effets induits par le changement climatique posent la question du devenir du peuplement lépidoptérique du Mont-Ventoux et soulève l'importance d'avoir une image des communautés en présence à un instant t.

De plus, dans un contexte de fermeture des milieux, une analyse diachronique du recouvrement ligneux couplée à l'identification préalable des enjeux patrimoniaux permettra de localiser les zones qui pourraient faire l'objet d'un contrat Natura 2000 ou d'autres mesures de gestion, le maintien de la faune lépidoptérique allant de pair avec la sauvegarde des milieux ouverts.

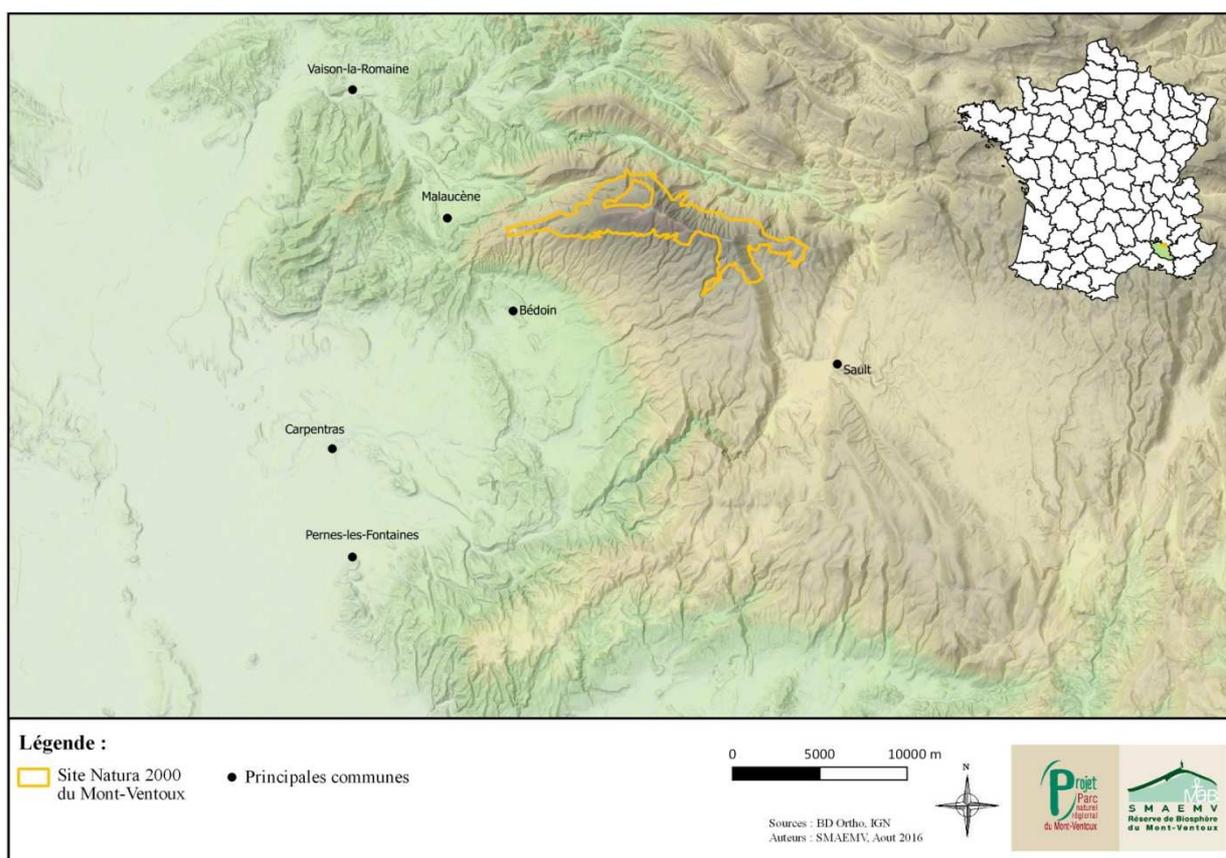
Exprimé dans le Document d'Objectifs du site Natura 2000, cet état de fait a ainsi justifié la réalisation d'une nouvelle étude afin d'actualiser les données et notamment améliorer les connaissances sur deux espèces de la Directive Habitats-Faune-Flore : *Parnassius apollo* et *Papilio alexanor*. Cette capitalisation de connaissances s'intégrera également dans une autre action portée par le Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Équipement du Mont Ventoux, dans le cadre de la préfiguration du Parc Naturel Régional du Mont-Ventoux, à savoir la création d'un observatoire de la biodiversité de son territoire.

I. ETAT DES CONNAISSANCES

1.1 Localisation de la zone d'étude

Le Mont-Ventoux, du haut de ses 1910 m d'altitude, est le dernier massif alpin méridional appartenant au Préalpes du Sud. Son orientation est-ouest est à l'origine d'une forte dissymétrie entre versant nord et versant sud. Le premier, abrupt, se tourne vers la Drôme Provençale et les Grands massifs alpins, tandis que le second, en pente progressive surplombe la plaine du Comtat Venaissin. L'altitude du massif, son exposition contrastée ainsi que sa situation isolée font de ce « Géant de Provence » une place forte de la biodiversité en France. En effet, le Mont-Ventoux est un carrefour biogéographique à l'interface des influences méditerranéennes, médio-européennes et alpines qui abrite en conséquence une diversité écologique exceptionnelle. La singularité écologique de ce massif et la fragilité de ses richesses biologiques ont donc pleinement justifié la création du site Natura 2000 Mont-Ventoux tout comme sa désignation en tant que Réserve de Biosphère délivré par l'UNESCO en 1990.

Carte 1 : Localisation du site Natura 2000 du Mont-Ventoux en France



1.2 L'étagement bioclimatique, vecteur de biodiversité

1.2.1 Conditions climatiques

La topographie du Mont-Ventoux et son gradient altitudinal marqué imposent de forts contrastes climatiques à l'échelle du massif. Le climat méditerranéen du piémont s'oppose à la rudesse du climat montagnard régnant sur la calotte sommitale au-delà de 1700m d'altitude. La température moyenne annuelle, entre 1800m et 1900m est de 3,4°C, cas unique en Provence (Luquet, 1995). Le réseau hydrographique étant quasi-inexistant, ce sont les facteurs thermiques et xériques qui, sur le Ventoux, influencent en majeure partie la répartition des Rhopalocères (Luquet, 1995). Le deuxième élément clé régissant le climat est le vent, soufflant près de 320 jours par an avec des rafales pouvant atteindre 250 km/h.

Ces particularités climatiques rendent possible la coexistence d'espèces méditerranéennes et boréo-alpines et expliquent donc l'extraordinaire richesse biologique du massif. Cet îlot de 1910 m d'altitude, abrite en effet 1425 espèces de Lépidoptères (Luquet, 1995) soit un peu plus du quart des espèces connues sur le territoire français.

1.2.2 Etagement bioclimatique et zonation des espèces

L'étagement bioclimatique du Mont-Ventoux, cas d'école reconnu en France, est la résultante des conditions climatiques et édaphiques caractérisant le massif. Cet étagement influence la répartition des rhopalocères en fonction des caractères biogéographiques et écologiques de chaque espèce.

Par ailleurs, certaines espèces sont représentatives d'un étagement comme l'Alexanor qui semble se cantonner à l'étage supra-méditerranéen (Luquet, 1995). D'autres, à caractère plus euryèces, colonisent indifféremment toutes les séries de végétation. Il reste cependant difficile d'établir une véritable zonation altitudinale des espèces en raison du caractère vagile de certaines, ainsi que des conditions météorologiques locales entraînant des migrations ponctuelles d'une année sur l'autre (Luquet, 1995). Néanmoins, les travaux de Gérard Luquet qui ont inspiré cette étude ont pu mettre en évidence une différence de diversité dans les peuplements en fonction de leur répartition altitudinale. Il démontre ainsi, que la richesse biologique est plus importante dans les étages supra-méditerranéens et montagnard-méditerranéens que dans les étages oroméditerranéens et montagnard médio-européens. Les densités de populations qui les composent suivent la même conjoncture. Les cortèges sont également sensibles aux disparités écologiques et climatiques opposant le versant nord et le versant sud, ce dernier affichant une plus grande diversité d'espèces.

Si les paramètres abiotiques sont à l'origine de l'étagement bioclimatique et par là-même de la richesse biologique du Ventoux, le massif et ses écosystèmes sont en majeure partie façonnés par la main de l'homme et connaissent en contrepartie des mutations rapides.

Les paysages actuels portent ainsi le sceau de l'action anthropique exercée durant le dernier siècle, et interroge sur l'évolution du peuplement lépidoptérique tout comme son devenir. Les travaux de Gérard Luquet effectués entre 1975 et 1995 fournissent une base de connaissance solide quant aux biocénoses des Lépidoptères du Ventoux. Les dynamiques en cours ainsi que les biocénoses actuelles ne peuvent donc être appréhendées sans avoir en mémoire un bref recul sur l'histoire du massif.

1.3 Rétrospective historique

Le Mont-Ventoux n'a pas toujours été ce géant actuellement revêtu d'un large manteau forestier. Les peuplements forestiers originels ont été, dès le Néolithique, progressivement détruits à des fins en partie pastorale (Thinon, 2007) et agricole. Au début du XIX^{ème} siècle, le Ventoux que nous décrit Jean Henri Fabre prend l'apparence d'une vaste « montagne pelée » sous l'emprise totale du pastoralisme. Dépossédé de ses forêts, victime du surpâturage, des prélèvements de bois et des essarts (cultures temporaires après défrichement), le Ventoux connaît alors une crise érosive intense au milieu du XIX^{ème} siècle qui mobilise rapidement les premiers travaux de RTM (politique de Restauration des Terrains en Montagne) sur le versant sud en 1860.

La politique de reboisement sur le Mont-Ventoux amorce un changement brutal de la physionomie des peuplements forestiers traduit par un enrésinement généralisé. Les essences sélectionnées sont majoritairement le Pin noir d'Autriche, le Pin à crochets, le Pin sylvestre et le Cèdre de l'Atlas. Le Pin à crochets est l'essence privilégiée pour stabiliser les sols de l'étage montagnard. Le Pin noir, quant à lui occupe les 2/3 des surfaces reboisées de la série supra-méditerranéenne du Chêne pubescent et subméditerranéenne du Hêtre et du Sapin (Guende, 1978). Le tiers restant est occupé par le Cèdre de l'Atlas.



Image 1 : Le Sueil en juin 1903 (ONF)

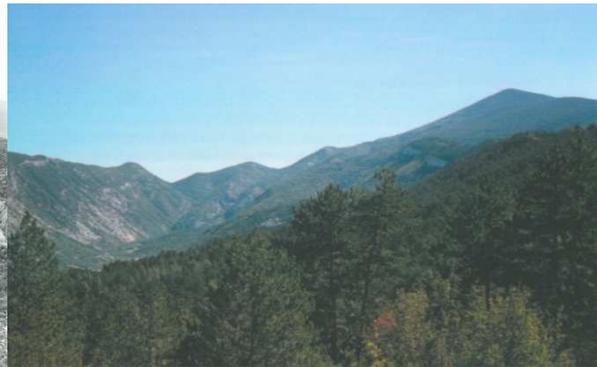


Image 2 : Le Sueil en août 2004 (David Huguenin)

Si la politique d'afforestation a été une réussite du point de vue de la stabilisation des sols et de l'économie forestière, il semblerait qu'elle le soit beaucoup moins aujourd'hui vis à vis de la richesse entomologique du massif confronté à la régression rapide des pelouses. La déprise pastorale depuis la fin du XIX^{ème} siècle a permis une extension des zones arbustives au détriment des zones herbacées. Les essences résineuses à croissance rapide sélectionnées lors des reboisements du XIX^{ème} et XX^{ème} siècle accélèrent le rythme de la recolonisation des pelouses et fruticées et font ainsi disparaître les arbres et arbustes plantes hôtes des Lépidoptères (Luquet, 1995). De plus, les bois denses et les monocultures de conifères ne permettent le développement d'aucun Rhopalocères (Lafranchis, 2015).

Le recul des zones ouvertes et l'absence de politique global d'aménagement pastoral n'ont été pris que récemment en considération suite à l'émergence du site Natura 2000 sur le massif. L'état de conservation des milieux ouverts constitue donc un axe de réflexion majeur pour les gestionnaires.

1.4 Les Rhopalocères : de formidables bioindicateurs

1.4.1 Nomenclature

Les Rhopalocères, plus communément appelés Papillons de jours, appartiennent à la classe des Insectes et à l'ordre des Lépidoptères. Cet ordre regroupe le sous ordre des Rhopalocères et des Hétérocères (ou Papillons de nuit). Les Rhopalocères se distinguent de ces derniers par leurs antennes en forme de massue (Lafranchis, 2014). Le principal critère qui différencie ces deux sous ordre est donc morphologique et non pas étologique, comme le laisse penser leurs appellation commune. En démontre l'exemple de la famille des Zygenidae, qui, bien qu'appartenant à la famille des hétérocères, adopte une activité diurne au même titre que les rhopalocères.

1.4.2 Biologie succincte

Le cycle de vie des Papillons passe par quatre stades : l'œuf, la chenille, la chrysalide et enfin, l'adulte métamorphosé appelé imago. Les trois premiers stades participent à la compréhension des exigences écologiques, variables selon chaque espèce (Lafranchis, 2015). Les chenilles sont ainsi inféodées à une ou plusieurs plantes hôtes, qui leurs fournissent une ressource alimentaire de premier ordre. A l'état adulte, les espèces floricoles (Maciejewski *et al.*, 2013) se nourrissent de nectar et jouent donc un rôle important dans la pollinisation de la flore sauvage.

1.4.3 Bioindicateurs

Reconnus pour leur sensibilité aux changements environnementaux (Kühn E, Feldmann R, 2005), les Papillons de jours connaissent un déclin de 70% depuis les années 1990 en Europe (Van Swaay *et al.*, 2012). La fragmentation des habitats favorables, la réduction de leurs surfaces (Dover *et al.*, 2011 ; Rosin *et al.*, 2012) ainsi que la diminution des ressources florales à l'échelle du paysage (Aviron *et al.*, 2011 ; WallisDevries *et al.*, 2012) sont identifiés comme les principales menaces en cause.

C'est pourquoi les Rhopalocères fournissent d'excellents bioindicateurs quant à l'état de conservation des habitats (Maciejewski *et al.*, 2013) et sont aujourd'hui au cœur de nombreuses études tels que le Plan National d'Action en faveur des *Maculinea*, le Suivi Temporel des Rhopalocères de France (protocole STERF) ou encore le suivi PROPAGE lancé par le Muséum National d'Histoire Naturel.

1.5 Enjeux de conservation et menaces

1.5.1 Fermeture des milieux

La fermeture des milieux est une dynamique naturelle qui s'opère plus ou moins rapidement selon les conditions abiotiques en présence. Sur le Ventoux, l'enrésinement a considérablement réduit les surfaces herbacées et menacent directement les peuplements de Rhopalocères du Mont-Ventoux. Ainsi, les plateaux de Perraches, haut lieu de l'Alexanor situés à moins de 1000m d'altitude sont aujourd'hui enrésinés et n'hébergent plus cette espèce (Albouy *et al.*, 2007).

La fermeture des milieux s'opère également suite à l'abandon du pastoralisme. Dans les Vosges, le Jura et d'autres massifs français, la déprise pastorale a été identifiée comme responsable du déclin de l'Apollon (Lafranchis, 2015), espèce de l'annexe IV de la Directive Habitats.

1.5.2 Pastoralisme

Le pâturage, bien qu'apparaissant comme une pratique clé de voûte pour lutter contre la fermeture des milieux, s'exerce parfois de manière intensive sur les espaces ouverts résiduels du Ventoux. Fabre constatait déjà les effets destructeurs du surpâturage à son époque :

« Voulez-vous faire une herborisation vraiment fructueuse ? Soyez ici dans la première quinzaine de juillet, et surtout devancez l'apparition des troupeaux sur ces hauteurs : où le mouton a brouté vous ne récolterez que misérables restes ». L'impact des troupeaux sur la végétation peut se répercuter sur les communautés de Rhopalocères, confrontés à la diminution des ressources nectarifères et au broutement des plantes hôtes. Diverses études en cours sur le massif et ailleurs devraient amener des éléments permettant d'améliorer les pratiques pastorales et réduire les effets du surpâturage.

1.5.3 Aménagement et tourisme

L'attractivité du Mont-Ventoux, figure emblématique du cyclisme, en fait un massif très fréquenté durant la période estivale. Etape régulière du Tour de France, la pression anthropique exacerbée est particulièrement visible sur les écosystèmes à proximité des bords de route directement impactés par le piétinement et le rejet des déchets solides. Les boissons survitaminées et les emballages ont des effets néfastes sur les insectes intoxiqués ou noyés (Albouy et al., 2007). Les aménagements conduisant à la destruction des milieux sont également une menace de premier ordre pour la faune lépidoptérique.

1.5.4 Changement climatique

Le changement climatique affecte en premier lieu les espèces montagnardes, particulièrement sensibles à l'élévation des températures. Celui-ci a pour conséquence de les reléguer en altitude et de réduire la superficie de leur habitat (Wilson et al, 2005). *Papilio alexanor*, espèce de la Directive Habitats inscrit sur la liste « *risque extrêmement élevé* » de l'Atlas des risques climatiques des Papillons d'Europe (Settele et al., 2008) est ainsi reconnu pour être particulièrement vulnérable au changement climatique (Bonelli S. et al., 2015). Ce papillon, localisé et jamais abondant dans le sud-est de la France est très dépendant de sa plante hôte *Ptychotis saxifraga* colonisant les milieux pionniers.

Autre espèce de la Directive Habitat directement concernée par le changement climatique, l'Apollon a connu un déclin général en Europe durant le XX^{ème} siècle qui se poursuit actuellement (Descimon et al, 2005). L'extinction brutale des populations observées dans les stations abyssales des Monts du Vaucluse en 1990 est un premier signal d'alarme. L'élévation de la limite altitudinale de l'espèce en l'espace d'une soixantaine d'années sur le Puy de Dôme passant de 1200m en 1950 à 1500m aujourd'hui (Descimon et al, 2005) touche également les grands massifs pyrénéens et alpins et interroge sur le devenir de l'espèce quant au scénario climatique du Mont-Ventoux. Le réchauffement climatique est, avec la disparition des habitats, la deuxième grande menace qui pèse sur cette espèce (Van Swaay & Warren, 1999 ; Descimon et al, 2005).

Refuge isolé pour les espèces orophiles dans la plaine de Haute-Provence (Luquet, 1995), le Mont-Ventoux constitue un laboratoire à ciel ouvert pour les chercheurs et porte sur ses épaules de lourds enjeux de conservation. L'importance d'un état des lieux des populations des Rhopalocères,

indicateurs de l'état de santé des milieux (Maciejewski et al., 2013) à l'échelle du site Natura 2000 prend ainsi tout son sens.

1.6 Problématique de l'étude

Le site du Mont-Ventoux a la chance de bénéficier de l'importante contribution apportée par les travaux de Gérard Luquet entre 1975 et 1995, dans sa thèse intitulée Biocénologie des Lépidoptères du Mont-Ventoux. Néanmoins, le Vaucluse semble souffrir d'une carence importante de données, malgré la très grande richesse d'habitats du département (Proserpine, 2014).

Plus localement, le Document d'Objectifs du site Natura 2000 du Mont-Ventoux fait état de la nécessité de suivre les populations de deux papillons patrimoniaux, l'Appolon et l'Alexanor.

L'étude s'articule donc autour de trois axes :

- i) **La remise en perspective des données de référence de 1995 avec l'inventaire actuel** afin d'évaluer la dynamique de la végétation et l'évolution de la biodiversité. Pour cela, un certain nombre de stations, précédemment échantillonnées, ont bénéficiées d'une nouvelle campagne de mesure.
- ii) **L'actualisation des données et la définition d'un état de référence** sur de nouvelles zones potentielles incluant les parcelles réouvertes dans le cadre de contrats Natura 2000 afin d'évaluer la biodiversité à un instant t.
- iii) **L'identification des enjeux et des menaces** découlant des deux premiers axes quant aux espèces patrimoniales et remarquables en présence afin de **proposer des premières préconisations de gestion** dont découleront d'éventuels contrats Natura 2000.

II. MATERIELS ET METHODES

2.1 Plan d'échantillonnage

2.1.1 Présentation du site d'étude

Couvrant une superficie de 3140 ha entre 696 et 1911 m d'altitude, le site Natura 2000 regroupe un panel d'habitats dont les milieux ouverts de type pelouses, landes, garrigues, éboulis thermophiles et éboulis sommitaux. En raison de la présence d'une Réserve Biologique Intégrale ainsi que de l'accès difficile du versant nord, l'ensemble de la zone d'étude est majoritairement localisée en versant sud. Elle s'échelonne entre 850 m à 1850 m d'altitude. En conséquence, les étages supraméditerranéen, montagnard méditerranéen, médioeuropéen et subalpin forment les composantes verticales de cette zone à dominante forestière.

2.1.2 Choix des stations

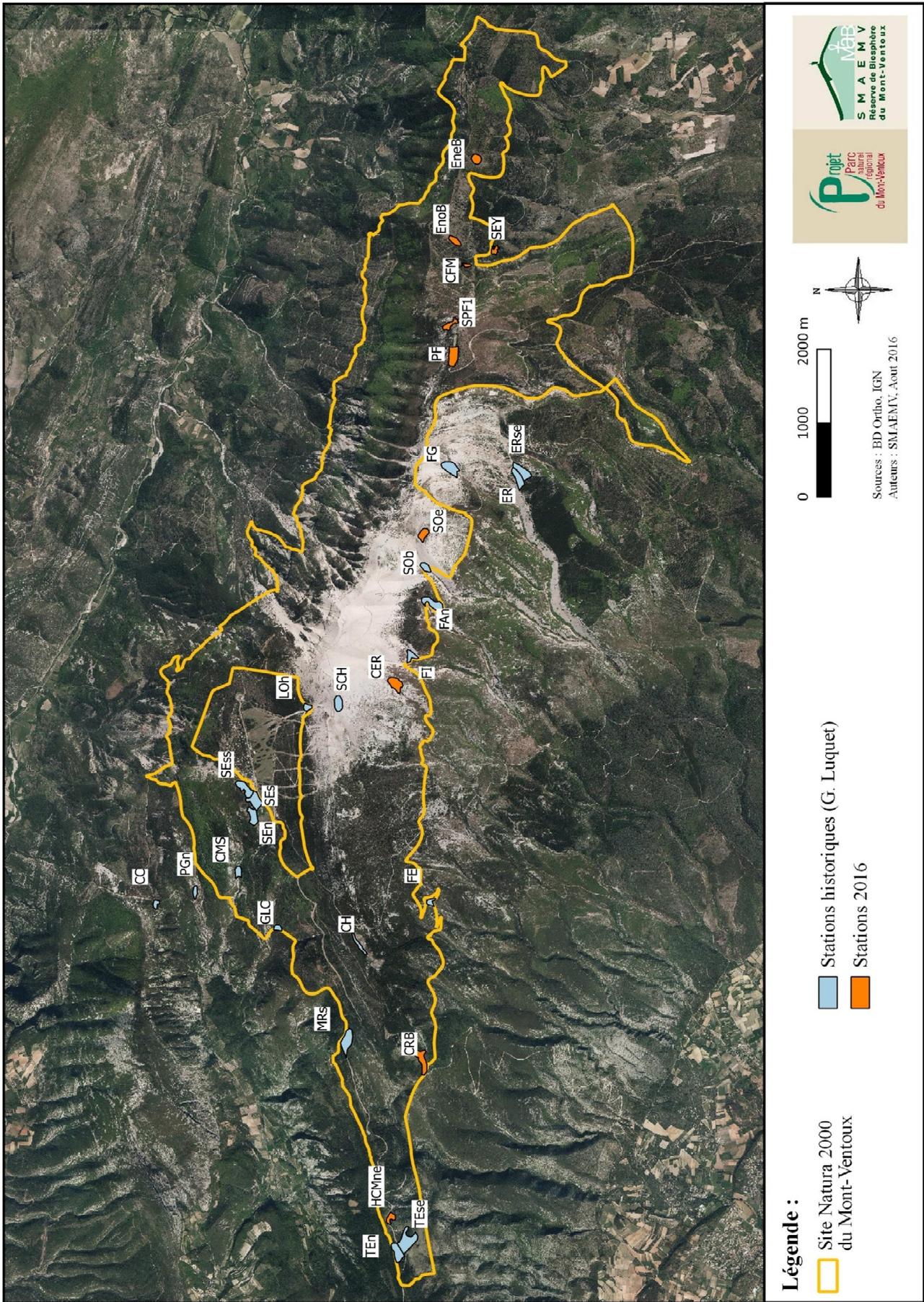
L'inventaire des Rhopalocères et Zygènes 2016 regroupe au total 30 stations. Parmi elles, 20 ont été échantillonnées entre 1970 et 1995 et dix autres sont nouvelles pour le site. La carte ci-après localise ces 30 stations et un tableau avec les noms complets est disponible à l'annexe 1. Le secteur Est du site ayant été peu prospecté par G. Luquet, il concentre l'essentiel des nouvelles stations.

Le tableau ci-dessous permet de bien comprendre comment le choix des stations a été fait.

Critères de sélection des 30 stations de l'inventaire 2016

Objectifs	
Analyse diachronique	Etat zéro
<i>Base de données issue de la thèse de Gérard Luquet : 82 stations échantillonnées entre 1970 et 1995 sur le site Natura 2000</i>	<i>Recherche de stations favorables à la biodiversité et aux espèces patrimoniales</i>
Critères de sélection	
Localisation des espèces patrimoniales	Intérêt d'après la base de données SILENE
Degrés d'ouverture du milieu	Zones de suivi scientifiques du SMAEMV
Biotopes favorables aux espèces patrimoniales	
Zones rouvertes par des contrats Natura 2000	
Zones aux forts enjeux biologiques	Secteur Est (peu prospecté par Gérard Luquet)
↓	↓
20 stations (18 issues de G. Luquet*)	10 stations
30 stations au total	

*Parmi les 82 stations échantillonnées par Gérard Luquet, 18 ont été réellement choisies. Deux stations avec une surface dépassant 3 ha (Mont Serein - SEs et Plaine des Ermitants - ER) ont été subdivisées en deux pour des raisons pratiques, une station devant pouvoir être parcouru en 20 min maximum d'après le protocole employé.



Carte 2 : Plan d'échantillonnage de l'inventaire rhopalocères et zygènes 2016

2.2.1 Le Chronoventaire

2.2.1.1 Déroulement du protocole

Développé par le MNHN, le Chronoventaire est un protocole national qui vise à acquérir des données sur les facteurs qui structurent, à une échelle stationnelle, les communautés d'espèces de Rhopalocères et de Zygènes observées à l'état adulte (Dupont, 2014), au travers d'inventaires sur un territoire donné.

L'inventaire des espèces se base sur un parcours libre de l'observateur d'une durée minimum de 20 minutes. La station parcouru doit comprendre un milieu ouvert herbacée le plus homogène possible. Tous les éléments composants la station (affleurements rocheux, zone arbustive, lisière...) doivent être visités sans priorisation (Dupont, 2014). L'observateur déclenche le chronomètre à la première espèce contactée et note l'heure de départ de la session, fractionnée par tranche de 5min. Un rang d'observation est attribué à chaque espèce contactée durant la session : les espèces contactées pendant les 5 premières minutes se verront attribué le rang 1, les espèces contactées entre 5 et 10 min auront un rang 2, les espèces rencontrées entre 10 et 15 min auront un rang 3... Si aucune nouvelle espèce n'a été contactée pendant 15min après la dernière période de 5 min où la dernière espèce a été contactée, la session de Chronoventaire s'arrête. Si une capture s'avère nécessaire pour l'identification, le chronomètre est stoppé pour ne redémarrer qu'une fois la prospection reprise.

Les conditions climatiques requises sont les suivantes :

Horaires : entre **9h** et **16h**

Vent : < **30 km/h**

Par beau temps : > **14°C** en plaine et >**12 °c** en altitude

Par mauvais temps : > **17°C** en plaine et > **15°C** en altitude

Source : Le Chronoventaire (Dupont, 2014)

Aucune surface minimale de prairie n'est imposée par le protocole. La zone doit simplement pouvoir être parcourue en 20 min. La surface des 30 stations échantillonnées varie entre 1 ha et 2,5 ha.

2.2.1.2 Matériel utilisé

Le matériel utilisé est le suivant :

- un **filet entomologique** afin de capturer les individus dont l'identification nécessite l'examen de critères déterminant ;
- un **appareil photo** si à l'issue de la capture, l'identification de l'individu reste douteuse, afin d'avoir une validation ultérieure par des spécialistes ;
- un **guide d'identification**, le guide principal utilisé pour cette étude est Papillons de France de Tristan Lafranchis, complété pour les Zygènes par la clé de détermination conçue par le CEN Midi Pyrénées : Les Zygènes en Midi-Pyrénées et Languedoc Roussillon ;
- une **fiche terrain** (Annexe 2) avec l'ensemble des variables collectées.

Certaines espèces ne peuvent être déterminées sans avoir recours à l'examen des génitalia. Le manque d'expérience et l'absence de matériel nécessaire n'ont pas permis leur observation, rendant la

détermination de certains groupes difficiles. Dans ce cas, seul le genre est mentionné pour les espèces concernées.

2.2.1.3 Période des relevés

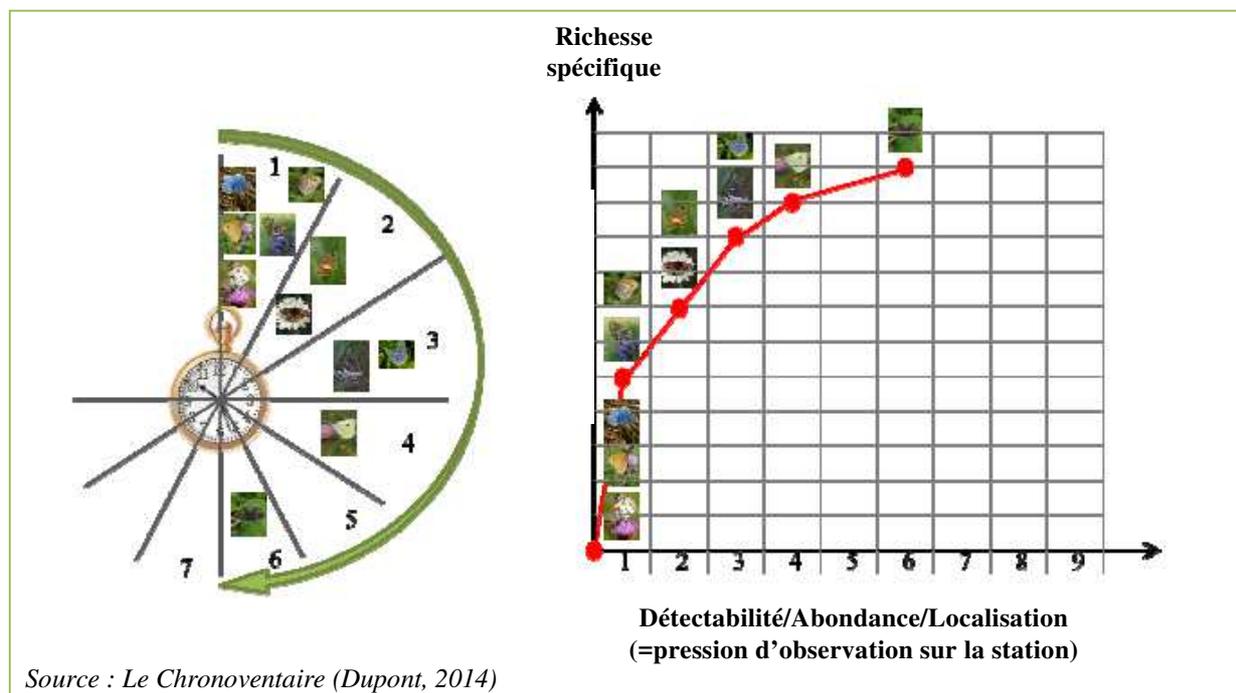
La période d'échantillonnage s'est étalée du 17 mai au 1^{er} août 2016, partagée en trois sessions. La première s'est déroulée du 17/05 au 17/06, la deuxième session du 17/06 au 05/07 et la troisième session du 05/07 au 01/08. La phénologie étant très variable au sein des espèces de Rhopalocères et Zygènes, les deux premiers passages sont espacés d'un mois et les deux derniers de trois semaines, cela afin de pouvoir contacter le maximum d'espèces précoces et tardives. Une quatrième session a été réalisée sur 7 stations afin de contacter les espèces patrimoniales et remarquables tardives tels que *Chazara briseis* et *Erebia scipio*.

Certaines espèces comme les *Erebia* et *Parnassius apollo* sont particulièrement sensibles aux différences de températures induites par une couverture nuageuse, cessant alors toute activité et restant cantonné dans la végétation (Langlois et Gilg, 2007). Les relevés ont donc été réalisés autant que possible dans des conditions climatiques optimales, (vent inférieur à 15km/h, température supérieure à 20°C, ciel dégagé).

2.2.2 Variables associées au protocole

2.2.2.1 Le rang d'observation

Le rang d'observation permet d'obtenir une courbe d'accumulation de la richesse spécifique d'une station pour chaque session (Dupont, 2014).



Cette courbe reflète la pression d'observation sur le site au cours de la session. Le rang d'observation d'une espèce traduit son abondance et/ou sa détectabilité sur l'ensemble de la station. Les espèces contactées pendant les 5 premières minutes sont donc considérées comme plus abondantes ou plus facilement détectables que les espèces contactées durant les 5 dernières minutes. La prise en compte de la détectabilité de l'espèce est par ailleurs nécessaire pour l'analyse statistique du jeu de données

dans la mesure où celle-ci peut révéler lors d'une non-détection de l'espèce ayant une faible détectabilité, une fausse absence (Yoccoz et al, 2001).

2.2.2.2 Degré de disponibilité florale

Le degré de disponibilité florale, spécifié pour chaque session, se décline en quatre groupes :

FLEUR_1 : Moins de 5 % de la surface échantillonnée comporte une strate de végétation (dicotylédone) en période de floraison ;

FLEUR_2 : Majorité de fleurs de pissenlits caractérisant certains habitats agropastoraux ;

FLEUR_3 : Majorité de fleurs d'ombellifères caractérisant certains habitats de lisières forestières et mégaphorbiaies ;

FLEUR_4 : Majorité de fleurs roses, mauves ou violettes ou diversité de couleur de fleurs.

2.2.2.3 Habitat

L'habitat principal est l'habitat occupant la plus grande surface sur une station donnée. Il est référencé ici sous la typologie EUNIS, référentiel habitat actuel à l'échelle européenne, tout comme les habitats adjacents de la station. La mise en relation de l'habitat en fonction du degré de spécialisation d'une espèce dans un contexte biogéographique donné peut expliquer sa non-détection par l'absence des paramètres biotiques et abiotique permettant sa présence et ainsi confirmer sa vraie absence (Guisan et Thuillier, 2005).

2.2.3 Variables ajoutées

2.2.3.1 Pastoralisme

Activité historique sur le Mont-Ventoux, le pâturage ovin exerce une forte pression sur les milieux. Les pratiques pastorales adoptées sont néanmoins différenciées selon les stations. La variabilité des modalités de gestion pastorale sur ces parcelles pourra être remise en perspective avec la richesse spécifique afin d'éclairer les effets induits par le pâturage sur la biodiversité des Rhopalocères.

2.2.3.2 Recouvrement ligneux

Les 20 stations échantillonnées par Gérard Luquet bénéficient d'un pourcentage de recouvrement arbustif et arboré ainsi que d'une description phytosociologique détaillée. Dans le cadre de l'étude comparative diachronique, il est intéressant de prendre en compte l'évolution du couvert végétal afin d'avoir une vue globale de l'emprise de la recolonisation ligneuse à l'échelle du site. L'objectif est ainsi de prioriser des stations qui feront l'objet de futures mesures de gestion.

La strate arborée et arbustive sont exprimées en pourcentage de l'ensemble de la surface étudiée. La strate herbacée est exprimée sur la surface totale, déduction faite des surfaces occupées par la strate arborescente et arbustive ainsi que par les affleurements rocheux (Luquet, 1995). Le recouvrement est estimé à vue sur le terrain, et s'appuie de manière complémentaire sur les orthophotographies dans le cas d'une visibilité compromise par une surface importante ou d'un recouvrement arborée et arbustif dense. La précision des informations reste donc relative mais permet d'observer, comparativement aux données de Gérard Luquet, la dynamique globale du milieu.

2.2.3.3 Recouvrement floral

En lien avec la disponibilité florale, le recouvrement floral exprime en pourcentage le recouvrement de plantes en fleurs sur l'ensemble de la strate herbacée et arbustive de la station. Elles représentent une source de nectar et sont donc très attractives pour les papillons.

2.2.3.4 Présence des plantes hôtes

La présence/absence des plantes hôtes des espèces de la Directive Habitats (*Parnassius apollo*, *Papilio alexanor*) est mentionnée, ces plantes représentant des sites de reproduction favorables pour ces espèces.

2.3 Traitement des données

L'analyse spatiale est réalisée sous QGIS. La cartographie de la richesse spécifique, des espèces patrimoniales, remarquables et rares, ainsi que du recouvrement de la végétation doit permettre de déterminer les stations abritant les plus forts enjeux à l'échelle du site Natura 2000.

2.3.1 Traitement statistique

L'analyse statistique des données a été réalisée sous le logiciel *Excel stat*. Le traitement statistique, au travers d'analyses bivariées et d'Analyses Canoniques des Correspondances permet de tester les variables collectées en fonction de la richesse spécifique sur l'ensemble des stations.

2.3.2 Localisation des espèces patrimoniales et remarquables

2.3.2.1 Espèce patrimoniales, remarquables et rares

Une espèce patrimoniale est ici considérée comme une espèce bénéficiant d'un statut de protection. Au-delà des rhopalocères et zygènes, toutes les espèces floristiques ou faunistiques inscrites à la Directive Habitats sont les piliers justifiant la création d'un site Natura 2000. Ces espèces ont donc une importance cruciale et constituent des leviers d'action pour engager d'éventuels contrats Natura 2000. Elles sont donc ici considérées comme prioritaires par rapport aux autres espèces.

Les espèces remarquables de PACA, tirées de l'Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur (OPIE/Proserpine, 2009), sont des espèces pour lesquelles la région PACA constitue un bastion en France (Proserpine, 2014). Bien qu'elles ne jouissent d'aucun statut de protection aux yeux de la loi, ces espèces témoignent d'un milieu propice à l'expression d'une biodiversité remarquable.

Les espèces rares sont définies par la base de données *Traits de vie* mise à disposition en ligne par le MNHN. Pour chaque espèce présente dans le département, cette base de données apporte une connaissance sur son degré de spécialisation ainsi que sur sa capacité de dispersion, les deux étant souvent très liés (Maciejewski *et al.*, 2013). Elle permet de dépasser la notion de patrimonialité et d'identifier, à l'échelle plus locale, les espèces particulièrement sensibles à l'état de conservation de leur habitat.

Le degré de spécialisation de l'espèce se décline en quatre grandes catégories : les espèces ubiquistes, communes, localisées et rares (à ne pas confondre avec le statut *rare* précédent). Les premières se rencontrent dans de nombreuses typologies d'habitats, les secondes sont moyennement

généralistes et peuvent se maintenir même si l'habitat subit une dégradation, les troisièmes sont liées à un bon état de l'habitat (pelouse xérophiles et mésoxérophiles), les quatrièmes sont extrêmement localisées (voire supposées disparues) dans le département et liées de près au bon état de conservation de leur habitat (Maciejewski *et al.*, 2013).

Afin de remettre en perspective les résultats actuels, l'analyse comparative des communautés s'appuie sur cette base de données, couplée à la présence/absence des espèces.

2.3.2.2 Classification qualitative de l'enjeu patrimonial

L'enjeu patrimonial est traduit par un système de notation. Selon la hiérarchie évoquée dans le paragraphe précédent, une espèce patrimoniale équivaut à 4 points, une espèce remarquable à 2 et une espèce rare à 1 point. Chaque station, en fonction de la somme des points liés à la présence d'espèces patrimoniales, remarquables et rares se voit attribuer une note. Cette note est ensuite retranscrite en un degré qualitatif de l'enjeu patrimonial :

- Entre 7 et 10, l'enjeu patrimonial est fort
- Entre 4 et 6, l'enjeu est moyen
- Entre 1 et 3, l'enjeu est faible.
- Si la somme est égale à zéro, l'enjeu patrimonial est considéré comme nul.

Evidemment, il existe des redondances entre les espèces patrimoniales, celles de la base de données des traits de vie du MNHN et celles tirées de l'Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côte d'Azur (OPIE/Proserpine, 2009). Dans ce cas-là, c'est évidemment la note la plus élevée qui a été conservée.

Cette notation arbitraire n'a pas vocation à comparer les communautés présentes sur le Mont-Ventoux avec celles d'autres massifs mais simplement hiérarchiser l'enjeu patrimonial sur les stations échantillonnées. Par sa construction, cette échelle est ouverte et permettra dans quelques années de voir facilement l'évolution de l'enjeu par station.

2.3.3 Le recouvrement de la végétation

Le recouvrement associé aux enjeux en présence sur les stations doit permettre de prioriser les stations les plus menacées par la fermeture des milieux et ainsi orienter les actions de gestions tels que les contrats Natura 2000.

III. RESULTATS

3.1 Analyse de l'inventaire 2016 : identification des zones à enjeux

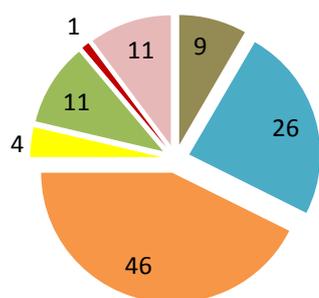
3.1.1 Richesse spécifique des Rhopalocères et Zygènes du site Natura 2000

3.1.1.1 A l'échelle du peuplement

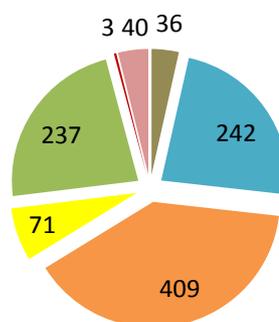
Ce sont au total 1037 données qui ont été collectées sur le site Natura 2000 du Mont-Ventoux durant la campagne d'échantillonnage 2016 et qui viennent s'ajouter aux 6 539 données existantes pour le département du Vaucluse (Proserpine, 2014). A l'échelle du site, la richesse spécifique du peuplement compte 108 espèces (annexe 3) dont 97 espèces de Rhopalocères et 11 espèces de Zygènes, ce qui représente plus du tiers des taxons connus sur le territoire national (257 taxons de Rhopalocères (Lérault, 1997) et 30 taxons de Zygènes connus en France en excluant les sous-espèces). Au regard de la base de données SILENE qui comptabilise 114 taxons de Rhopalocères référencés entre 1995 et 2015 pour la zone étudiée, près de 85% des espèces ont été contacté lors de l'inventaire 2016. Ce chiffre conséquent atteste de l'importante quantité de données récoltées.

Bien qu'aucune nouvelle espèce n'ait été observée pour la zone, de nouvelles localités ont été mises en évidence pour de nombreux taxons, certaines données historiques ont pu être actualisées et le site Natura 2000 compte officiellement une nouvelle espèce de la Directive Habitats Faune Flore : *Maculineria arion*.

Richesse spécifique répartie par famille sur le peuplement

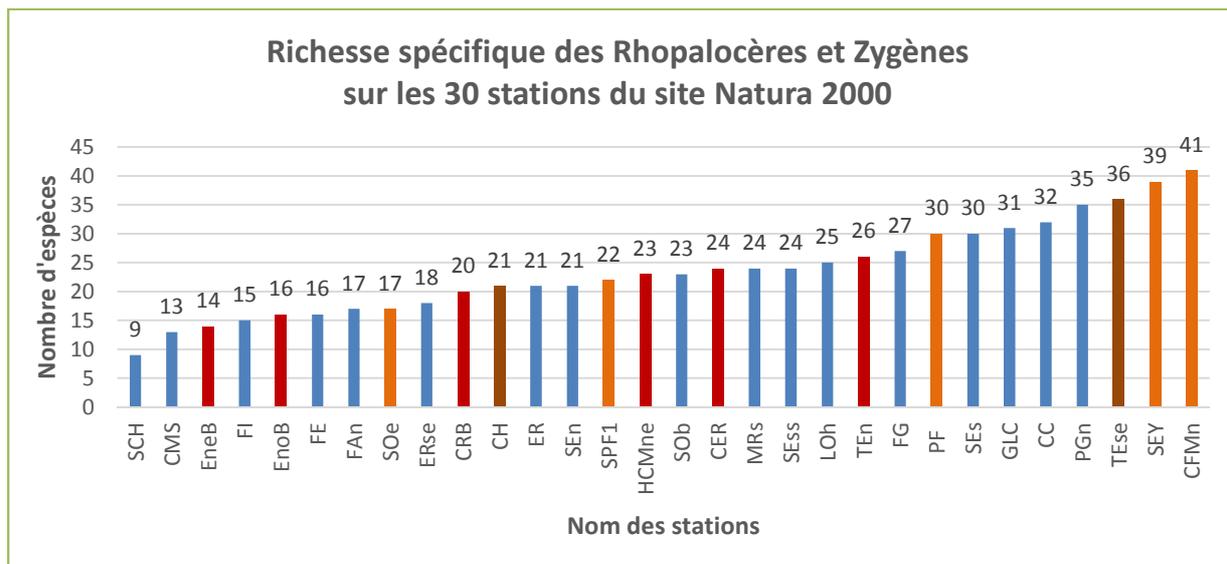


Nombre d'observations par famille sur l'ensemble du peuplement



Avec 46 espèces et 409 observations, la famille des Nymphalidae est la plus représentée en termes de richesse spécifique et d'observations. La famille des Lycaenidae se place en seconde position, avec 26 espèces. En revanche, les espèces de cette famille ont été observées à une hauteur identique à celle des espèces de la famille des Pieridae, dont la richesse spécifique est deux fois moindre. A l'inverse, les familles des Zygaenidae et Hesperiidae sont très peu observées comparativement à leur richesse spécifique ainsi qu'aux autres familles composant le peuplement. L'unique représentant de la famille des Riodinidae en France est *Hamearis lucina* (Lucine), ce qui explique le caractère mineur voir anecdotique de la famille parmi le peuplement.

3.1.1.2 A l'échelle des stations



- Nouvelles stations rouvertes dans le cadre de contrats Natura 2000
- Autres stations nouvelles pour l'étude
- Stations échantillonnées entre 1970 et 1995
- Stations échantillonnées entre 1970 et 1995 rouvertes via un contrat Natura 2000

La richesse spécifique s'échelonne entre 9 et 41 espèces avec une moyenne de 24. La station sommitale SCH (Chapelle Sainte-Croix), pelouse nitrophile située à 1850 m est la moins biodiversifiée, tandis que les deux nouvelles stations du secteur Est (Sous les Eymes - SEY et Combe de la Font de Margot - CFM), deux pelouses xérophiles (6210) méditerranéo-montagnardes, détiennent le maximum d'espèces.

Au sein des zones rouvertes dans le cadre de contrats Natura 2000, la richesse spécifique est variable. La station TEse (Tête de l'Emine sud-est) située à 850 m d'altitude est la plus biodiversifiée. Cette lande hérissée à Genêt de Villars fait partie du plus vaste ensemble de la Tête des Mines, zone aux forts enjeux biologiques. Les trois stations rouvertes, Eymes nord-est Broyage (EneB), Eymes nord-ouest Brulage (EnoB) et Collet Rouge Broyage (CRB) habitées par des pelouses xérophiles pâturées situées entre 1100 m et 1350 m sont les moins biodiversifiées. Les stations HCMne et CER (Hautes Combe de Maraguayère et Clapier de l'Ermitte) possèdent à une espèce près la même richesse spécifique, bien que localisées à deux altitudes avec deux habitats très différents : la première est une pelouse xérophile située à 850 m, la deuxième est une lande à Genévriers hémisphériques localisée à 1650 m.

3.1.2 Pâturage et Recouvrement floral : quelle influence sur la richesse spécifique ?

3.1.2.1 Pâturage

Le protocole définissant trois sessions d'inventaire par station, une comparaison de la richesse spécifique intra-stationnelle en fonction du temps et de la pratique pastorale est devenue possible. En effet, certaines stations ont vu le passage d'un troupeau de moutons entre deux sessions d'inventaire, rendant ainsi possible l'évaluation de l'impact du pastoralisme sur les communautés étudiées.

Le tableau ci-dessous permet d'appréhender l'évolution, positive ou négative, de la richesse spécifique au cours du temps. Les marques vertes indiquent le moment où le troupeau est passé (entre les sessions 1 et 2, entre les sessions 2 et 3, après la session 3). Les lignes ne possédant pas de marque ne sont pas concernées, ou de manière non significative, par le pâturage.

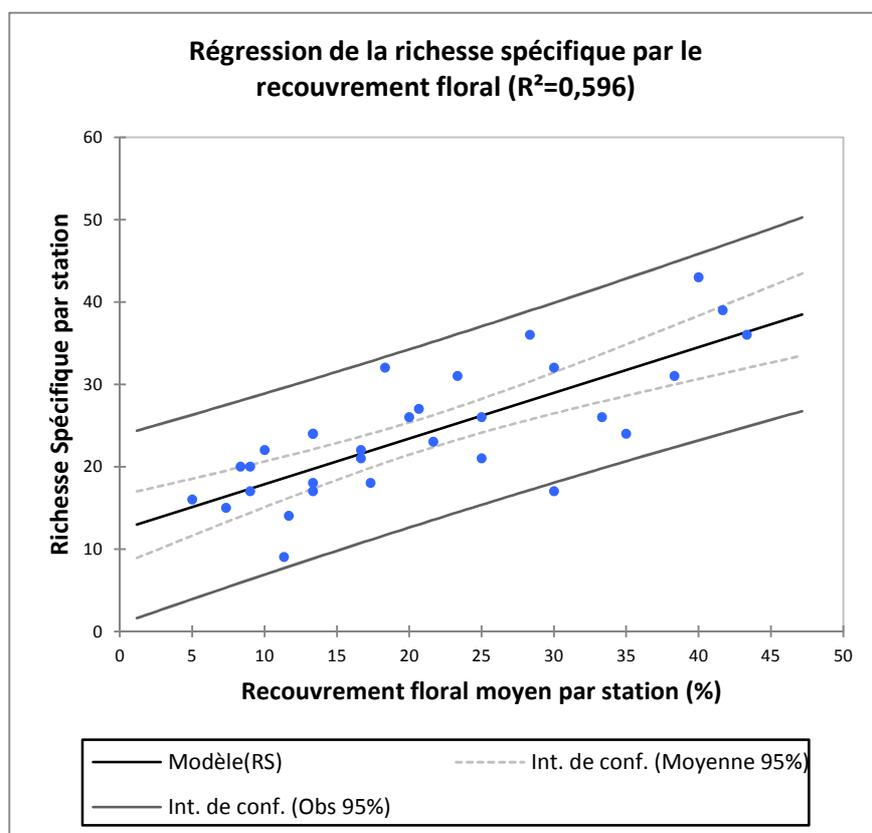
	Station	Session 1	Evolution des effectifs	Session 2	Evolution des effectifs	Session 3
Stations pâturées	CH	6	+	10	+	13
	CRB	11	-	7	=	7
	EnoB	10	-	3	+	7
	ER	7	+	8	+	13
	ERse	7	+	9	=	9
	SCH	1	+	6	+	7
Stations non pâturées, ou pâturées après la 3 ^{ème} session de chirovoventaire	CC	4	+	11	+	22
	CER	8	-	7	+	18
	CFMn	14	+	20	+	30
	CMS	4	+	6	+	7
	EneB	7	-	5	+	13
	FAn	1	+	12	-	11
	FE	5	+	7	+	8
	FG	5	+	6	+	21
	FI	1	+	5	+	12
	GLC	9	+	13	+	20
	HCMne	9	+	13	-	11
	LOh	1	+	12	-	10
	MRs	11	+	13	+	13
	PF	5	+	13	+	21
	PGn	6	+	15	+	28
	SEn	11	-	8	+	10
	SEs	12	-	11	+	20
	SEss	4	+	11	+	17
	SEY	12	+	17	+	28
	SOB	6	+	11	+	16
SOe	2	+	8	+	10	
SPF1	3	+	12	+	15	
TEn*	10	+	12	+	14	
TEse*	9	+	21	-	14	
TOTAL	201	+	323	+	461	

* Sur les stations TEn et TEse, le pâturage a lieu au mois de mars, avant la période de végétation et l'émergence des espèces des lépidoptères étudiés.

Les résultats indiquent une forte variabilité dans la réponse des populations au passage du troupeau. Comme le montre les symboles, le nombre d'espèces augmente sur la plupart des stations. Néanmoins, comme indiqué dans le paragraphe sur la richesse spécifique dans le chapitre Discussion, il convient de relativiser ces résultats.

3.1.2.2 La ressource florale

Pour chaque station, la ressource florale est moyennée sur les trois sessions de Chronoventaire. La richesse spécifique est testée en fonction du recouvrement floral (test de corrélation de Pearson).



Il existe une corrélation positive entre les deux variables. L'augmentation de la richesse spécifique est donc en lien avec le recouvrement floral. La présence de résidus et le coefficient de corrélation R^2 de 0.596 indique cependant que cette seule variable ne suffit pas à expliquer la variation de la richesse spécifique inter-stationnelle. C'est cependant la variable explicative qui a le plus fort R^2 au sein de toutes les variables collectées.

Conclusion partielle

La richesse spécifique représente un outil de mesure quantitatif qui constitue une première étape de priorisation, les stations les plus riches en termes d'espèces focalisant les attentions. Bien que la biodiversité constitue un enjeu fort pour le gestionnaire, elle n'apporte qu'une information partielle, ne reflétant ni l'abondance/dominance des espèces, ni leurs traits de vie. Ces deux paramètres intéressent pourtant le deuxième enjeu central de l'étude, ciblant l'état actuel des populations de *Parnassius apollo* et *Papilio alexanor*, espèces patrimoniales du site Natura 2000.

3.1.3 Espèces patrimoniales, remarquables et rares en présence

3.1.3.1 Espèces patrimoniales

A l'issue de l'inventaire 2016, une troisième espèce de la Directive Habitats a été recensée sur le site Natura 2000 : *Maculinea arion* (Azuré des Serpolets). La dernière donnée existante, localisée en versant nord et datant de 1995, n'a pas été retenue dans le Formulaire Standard de Données du site. La présence de l'espèce en versant sud, sur la station SEY (Secteur des Eymes), atteste donc d'une nouvelle espèce d'intérêt communautaire pour le site Natura 2000 du Mont Ventoux.

Tableau du nombre d'observations et du nombre de stations des quatre espèces patrimoniales

Taxons	Nombre d'observations	Nombre de stations où l'espèce est présente
<i>Parnassius apollo</i>	22	20
<i>Papilio alexanor</i>	2	2
<i>Maculinea arion</i>	1	1
<i>Chazara briseis</i>	2	2



Parnassius Apollo



Papilio alexanor



Maculinea arion



Chazara briseis

Source : Parnassius apollo, Papilio alexanor, Chazara briseis (M. Dusacq/SMAEMV), Maculinea arion (J. Touroult/INPN)

L'Alexanor, quant à lui, a été observé sur deux stations historiques situées sur la piste forestière du Col du Comte. A l'échelle du peuplement, *Maculinea arion* et *Papilio alexanor* sont très peu représentés, comptabilisant à eux deux seulement trois observations. Les effectifs de ces deux espèces se réduisent à un individu femelle pour *Maculinea arion* et à trois individus au maximum pour *Papilio alexanor*. Les populations semblent donc très peu abondantes. A contrario, l'Apollon, avec 22 observations, est présent sur deux tiers des stations et fait partie des 15 espèces les plus abondantes/dominantes du peuplement. Possédant une forte capacité de dispersion, celui-ci est très facilement détectable.

Enfin, *Chazara briseis*, espèce menacée inscrite sur la Liste rouge nationale et régionale des Rhopalocères et Zygène de France (Bence, 2014) a été observée mi-août sur deux stations du Mont Serein, zone protégée par Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopie. La phénologie de l'espèce a justifié un quatrième passage sur cette zone bénéficiant de données historiques. Au total, 3 individus ont été contactés, dont deux mâles et une femelle.

La cartographie de ces quatre espèces met en exergue cinq stations : PGn, CMS, SEY, SEs et SEN qui abritent chacune deux espèces patrimoniales, l'Apollon étant présent sur les cinq stations.

En croisant la cartographie des espèces patrimoniales avec la richesse spécifique, les trois stations PGn, SEY et SEs portent le double enjeu de la richesse et de la patrimonialité. L'enjeu, sur la station CMS, est clairement patrimonial, cette dernière étant la deuxième station la plus pauvre en termes de richesse spécifique.

3.1.3.2 Espèces remarquables et rares

Si les espèces de la Directive Habitats bénéficient d'un statut de protection à l'échelle européenne et justifient la désignation d'un site, d'autres espèces non protégées méritent une attention particulière.

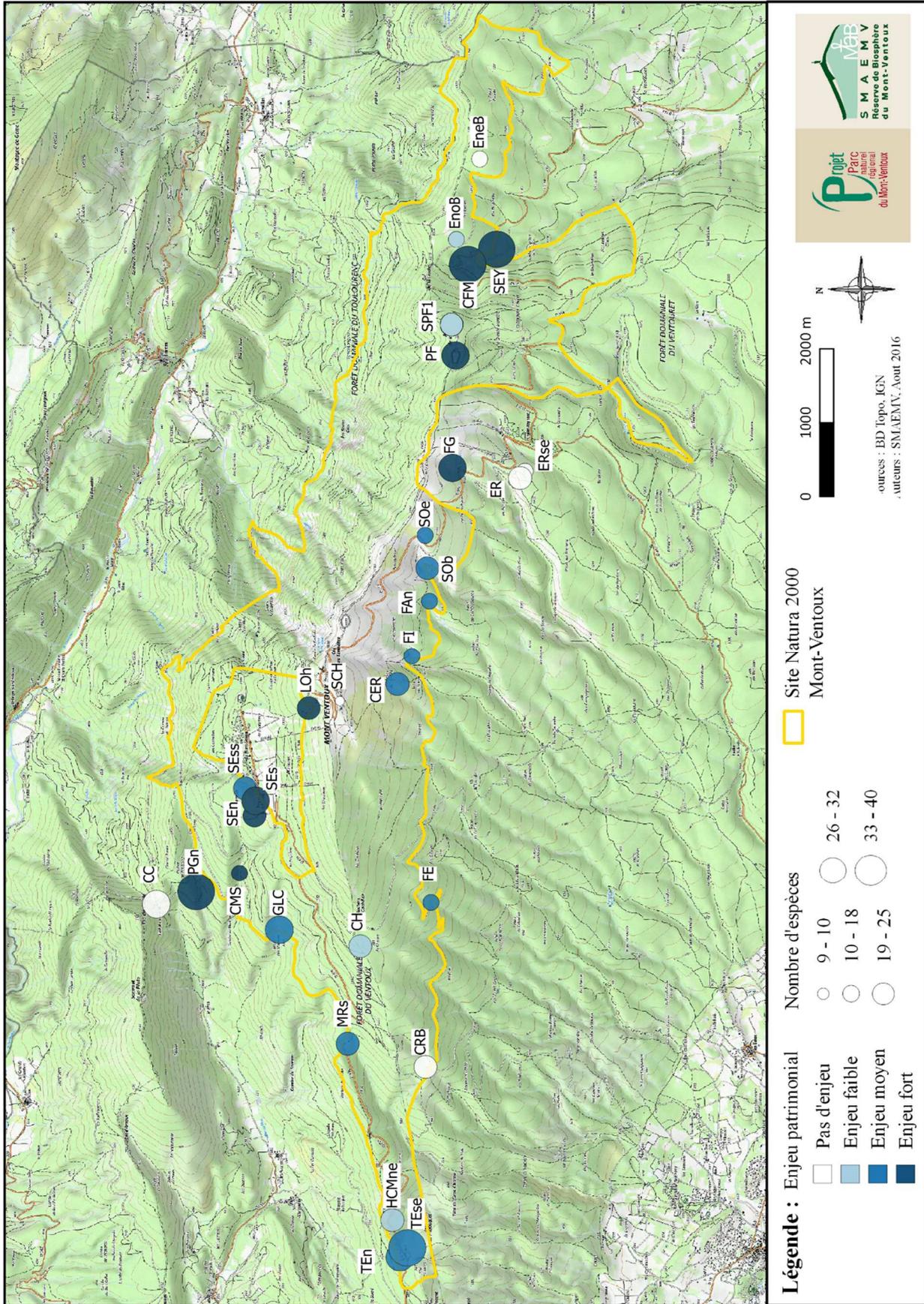
Six espèces considérées comme remarquables pour la région PACA ont été observées. Il s'agit de *Libythea celtis*, *Melanargia russiae*, *Polyommatus ripartii*, *Minois dryas*, *Erebia scipio* et *Zygaena nevadensis*. En raison de leur émergence tardive, les deux espèces remarquables *Erebia scipio* et *Minois dryas* ont justifié un quatrième passage sur les stations potentiellement favorables.

Les autres espèces ciblées ne sont ni patrimoniales, ni remarquables mais leur caractère rare, extrêmement localisé, couplé à une faible capacité de dispersion les rendent fragiles et amène donc à rester vigilant sur le devenir de ces espèces tout comme sur l'état de conservation de leur habitat. Sur le peuplement, quatre espèces sont concernées : *Melitaea diamina*, *Polyommatus dorylas*, *Pyrgus carthami* et *Pyrgus serratulae*.

Tableau des espèces patrimoniales, remarquables et rares en fonction de leurs traits de vie

Statuts	Espèces	Capacité de dispersion	Stéonécie
ESPECES PATRIMONIALES	<i>Maculinea arion</i>	Moyenne	Localisée
	<i>Papilio alexanor</i>	Moyenne	Rare
	<i>Parnassius apollo</i>	Forte	Localisée
	<i>Chazara briseis</i>	Moyenne	Rare
ESPECES REMARQUABLES	<i>Erebia scipio</i>	Faible	Rare
	<i>Libythea celtis</i>	Forte	Commune
	<i>Melanargia russiae</i>	Moyenne	Localisée
	<i>Minois dryas</i>	Faible	Rare
	<i>Polyommatus ripartii</i>	Faible	Rare
ESPECES RARES	<i>Melitaea diamina</i>	Faible	Rare
	<i>Polyommatus dorylas</i>	Faible	Rare
	<i>Pyrgus carthami</i>	Faible	Rare
	<i>Pyrgus serratulae</i>	Faible	Rare

En appliquant la notation détaillée en page 19, il est possible de hiérarchiser les stations en fonction des enjeux en présence. Ainsi, la carte 3 en page suivante permet de visualiser les résultats obtenus. L'annexe 4, quant à elle, apporte plus de précisions en détaillant la note de chaque station d'après les espèces vues.



Carte 3 : Enjeux patrimoniaux et biodiversité sur le site Natura 2000 du Mont-Ventoux en 2016

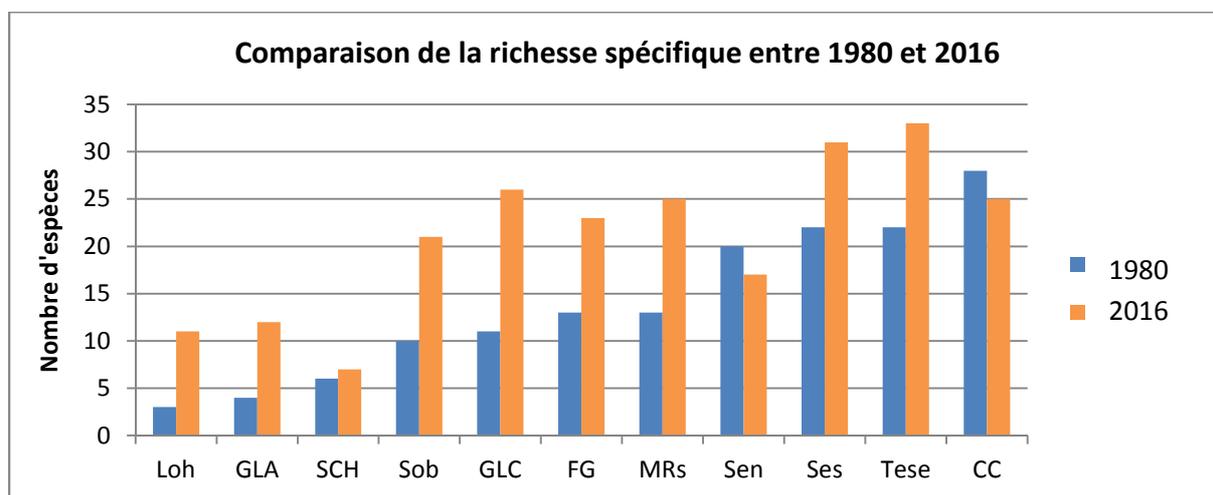
3.2 Analyse comparative diachronique

Après avoir appliqué l'ensemble des critères de sélection (tableau page 13), 18 stations ont été retenues pour l'analyse diachronique. Cependant, les données relatives à l'échantillonnage réalisé entre 1970 et 1995 par Gérard Luquet n'ayant été consultables que plus tard dans cette étude, il s'est avéré que certaines données lépidoptériques manquaient.

Ainsi, la comparaison diachronique des communautés ne porte que sur 11 stations parmi les 18 préalablement sélectionnées. L'analyse de l'évolution de la végétation, quant à elle, porte sur 17 d'entre elle, les données ne manquant que sur la station GLC.

À noter également que la station GLA (Adret de la Combe des Glacières) sur la route du Col du Comte, a été ajoutée en cours d'étude car la présence historique de *Papilio alexanor* y a été confirmée. Cependant, seulement un inventaire, au pic d'émergence de l'espèce, a pu être réalisé. C'est pourquoi elle n'est utilisée que dans l'analyse diachronique.

3.2.1 Comparaison de la richesse spécifique entre 1970 et 2016

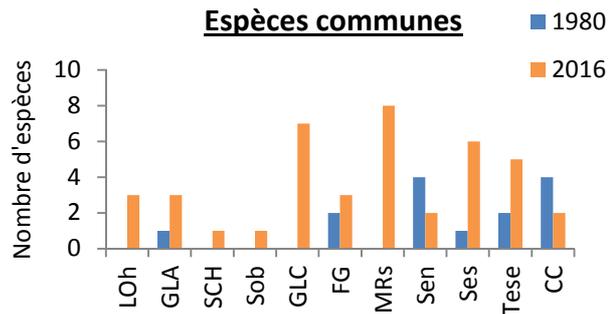
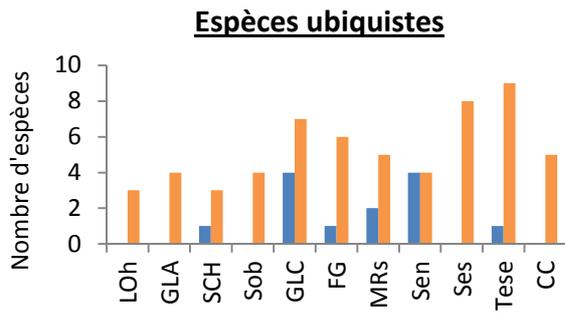


La richesse spécifique a plus que doublé entre 1980 et 2016 sur la quasi-totalité des stations. Les stations CC (Col du Comte) et SEn (Haut Valat du Mont Serein) perdent néanmoins trois espèces, baisse restant modérée. L'augmentation est presque nulle sur la station SCH (Chapelle Sainte Croix) qui gagne seulement une espèce en 2016.

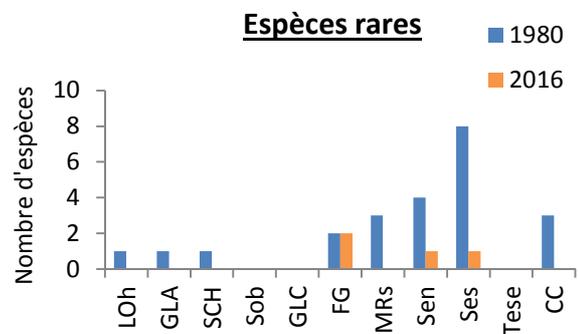
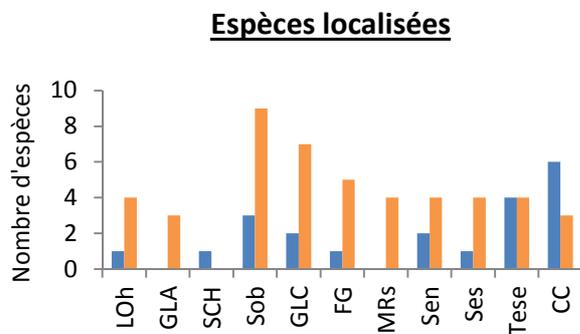
3.2.2 Evolution de la composition des cortèges entre 1970 et 2016

L'évolution des communautés se base sur le degré de spécialisation des espèces, qui se décline en quatre grandes catégories : ubiquistes, communes, localisées et rares.

La proportion d'espèces ubiquistes est sur toutes les stations beaucoup plus élevée en 2016 qu'en 1980. Comme le montre les tableaux ci-dessous, les espèces communes sont également plus nombreuses en 2016, excepté sur la station du Col du Comte (CC).



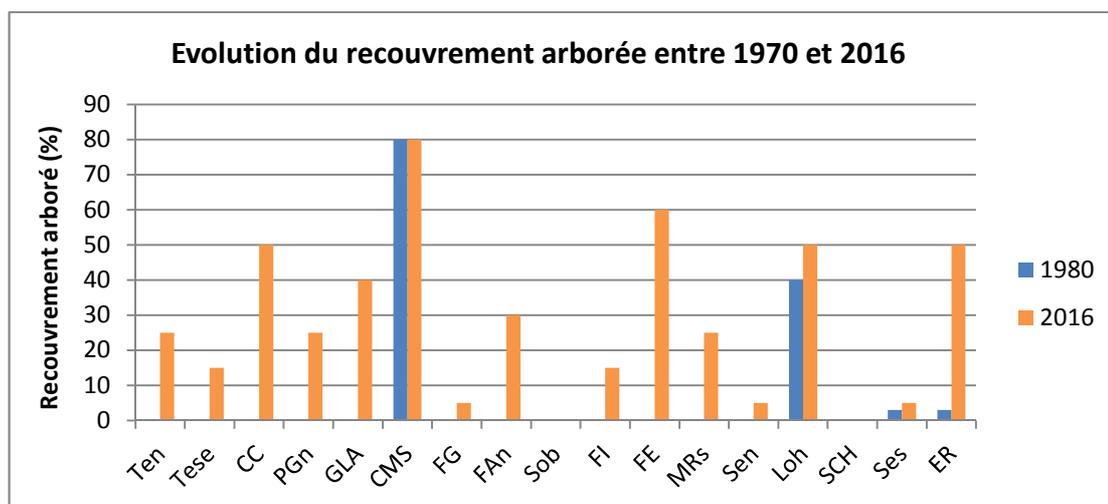
Les espèces localisées augmentent également au sein des prospections réalisées en 2016, hormis dans la communauté des stations SCH et CC, ainsi que celle de la station TEsE où leur nombre reste similaire.



En revanche, dans 7 stations sur 11, les espèces rares déclinent entre 1980 et 2016. Les espèces non revues sont *Erebia meolans* sur les stations CC, Ses et FG, *Papilio alexanor* sur les stations GLA et CC, *Hipparchia semele* sur les stations SCH, LOh, FG et CC, *Pyrgus carthami* sur la station MRs et SEs, *Erebia epistygne* et *Lasiommata petropolitana* sur la station MRs, *Melitaea diamina*, *Erebia ligea* et *Polyommatus dorylas* sur la station Ses. Les stations SOB, GLC et TEsE n'intègrent pas d'espèces rares dans leurs communautés d'espèces.

3.2.3 Evolution de la végétation entre 1970 et 2016

3.2.3.1 Evolution du recouvrement arboré



Depuis 1970 où il était quasiment inexistant, le recouvrement arboré a gagné du terrain sur toutes les stations excepté les stations CMS, SOB et SCH où il ne change pas (respectivement Combe du Mont Serein, Combe Sourne (bas) et Chapelle Sainte Croix). Il exerce une forte emprise sur les stations FE, CC et ER (Vallon de Fessonnière, Com du Comte et Plaine des Ermitants), où la strate arborée occupe désormais près de la moitié de la surface de la station. À basse altitude, l'habitat adjacent est en majorité une plantation de Pins noirs d'Autriche. Au-delà de 1400 m, c'est le Pin noir qui cerne les milieux ouverts, excepté sur les pelouses des stations FG, SOB et SCH (Fontaine de la Grave, Combe Sourne (bas) et Chapelle Sainte Croix) joutées par les éboulis sommitaux. C'est logiquement sur ces trois stations que le recouvrement arboré est mineur, atteignant au plus 5%.



Image 3 : Station Loh en août 1976 (Gérard Luquet)



Image 4 : Station Loh en 2016 (Mathilde Dusacq)

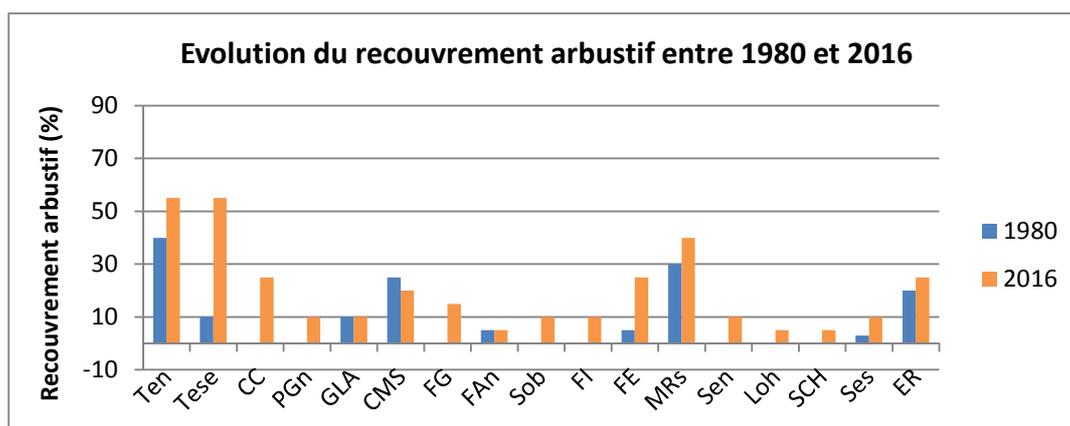


Image 5 : Station FG en août 1976 (Gérard Luquet)



Image 6 : Station FG en juillet 2016 (Mathilde Dusacq)

3.2.3.2 Evolution du recouvrement arbustif



Le recouvrement arbustif est également en augmentation depuis 1980. Les taux de recouvrement les plus élevés s'observent sur les stations de la Tête des Mines (Ten, Tese) et MRs (Haute Combe de Maraval), situées entre 850m et 1000m d'altitude. La strate arbustive, inexistante sur les stations PGn, FG, Sob, FI, SEn, Loh et SCH entame une recolonisation plus lente, le recouvrement maximum étant de 10%. Ces stations se situent à plus de 1500m, excepté la station PGn (Valat de Pralong) dont l'habitat est un éboulis de moyenne altitude.



Image 7 : Tête des Mines secteur sud est en 1974
(Gérard Luquet)



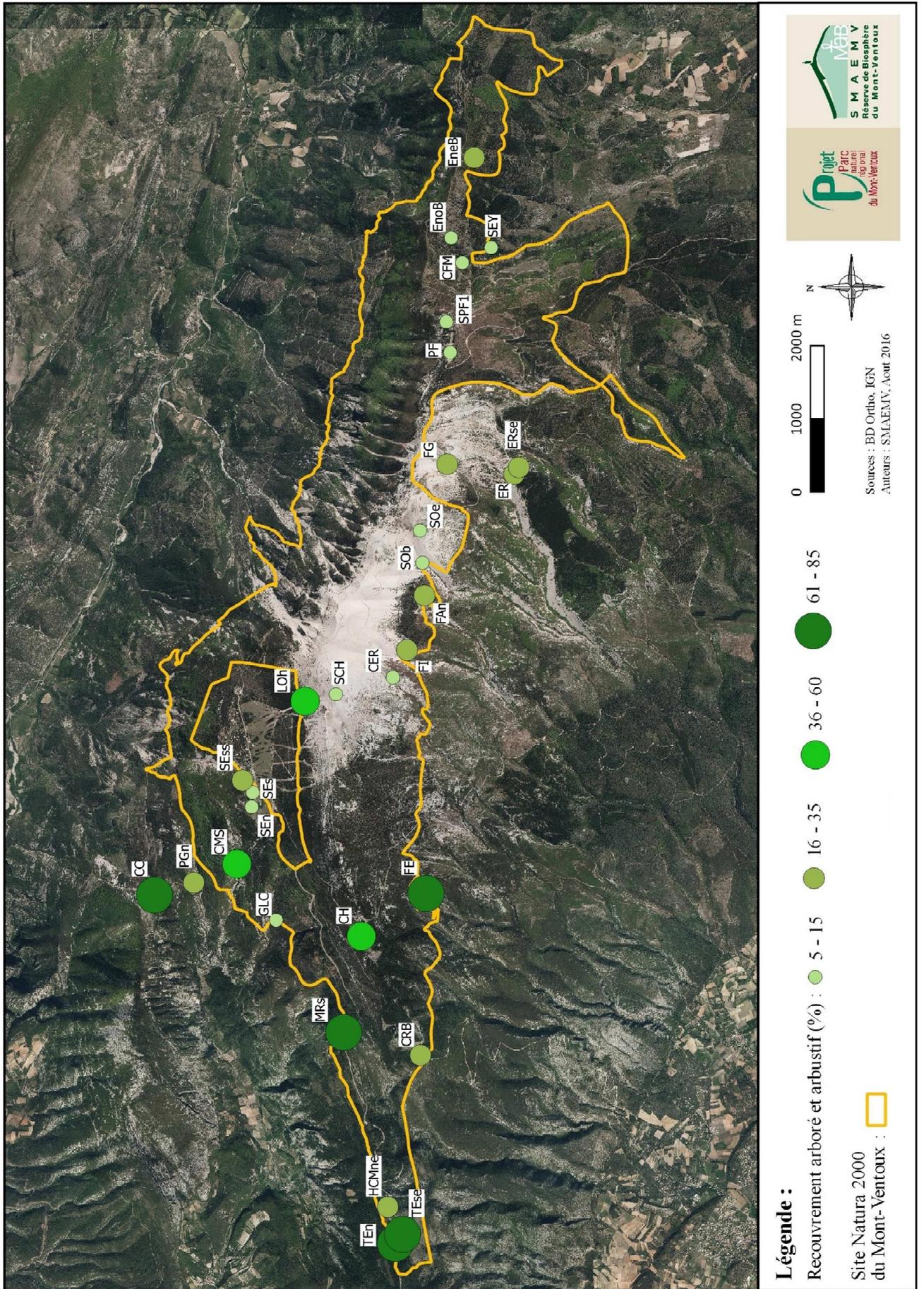
Image 8 : Tête des Mines en 2016 : le cas symptomatique du Buis (Mathilde Dusacq)

La recolonisation arbustive se caractérise par la progression de *Buxus sempervirens*, tandis qu'aux stations de plus haute altitude, entre 1500 m et 1900 m, c'est *Juniperus communis* subsp. *nana* qui recolonise le milieu.

Le recouvrement total, somme du recouvrement arbustif et arboré représenté sur la carte ci-après (carte 4), est le plus élevé sur les stations de basse altitude du secteur ouest. Or, d'après la carte 3, certaines de ces stations abritent également des espèces patrimoniales et sont très biodiversifiées (Valat de Pralong - PGn, Tête de l'Emine sud-est – Tese, Combe du Mont Serein - CMS...)

Conclusion partielle

Les recouvrements arbustif et arborée ont gagné du terrain, ce qui confirme la tendance de dynamique actuelle de fermeture des milieux. Or, cette problématique fait l'objet de nombreuses fiches actions sous l'égide d'un des quatre grands axes de gestion du site Natura 2000, la sauvegarde des milieux ouverts. Enjeux d'autant plus important quand les espèces patrimoniales dépendent étroitement du maintien des habitats ouverts, tout comme la majeure partie des espèces héliophiles (Lafranchis, 2014).



Carte 4 : Emprise du recouvrement ligneux sur les 30 stations du site Natura 2000 en 2016

IV. DISCUSSION

4.1 Richesse spécifique

4.1.1 Les ressources florales

La corrélation significative entre le recouvrement floral et la richesse spécifique illustre l'étroite dépendance des papillons vis-à-vis du monde végétal. Cependant, celui-ci ne représente pas exactement la disponibilité nectarifère réelle présente sur chaque station. Certaines plantes très nectarifères sont en effet plus appréciées que d'autres : c'est le cas notamment des Cirses, des Chardons, des Centranthes, des Centaurées et des Scabieuses. Ainsi, chez l'Apollon, grand consommateur de nectar, l'espèce est quasi-inféodée à certaines familles de plantes (Dispacacées, Violacées et Composées) dont font partie les Centaurées, les Chardons, les Scabieuses et les Knauties (Jaulin & Baillet, 2007). Si ces ressources deviennent insuffisantes, la fécondité des femelles et la durée de vie de l'espèce peut être affectée (Descimon, 1995). Au travers de l'Apollon, le rôle crucial joué par les plantes nectarifères pour la survie et le maintien des populations de papillons apparaît donc au grand jour.

Ainsi, le recouvrement floral très faible sur certaines stations apparaît comme un handicap qui peut néanmoins être pallié par la proximité de pistes forestières très fleuries, où les papillons ont été observés en abondance. Ces pistes jouent donc un rôle important à deux justes titres : d'une part, ce sont des milieux qui restent ouverts et constituent des couloirs de migration pour les espèces (Vesco, 2004) dans le contexte actuel très forestier, d'autre part, ils abritent une ressource florale importante et très attractive pour les papillons.



Image 9 : Station EnoB après pâturage : strate herbacée exclusivement dominée par les graminées



Image 10 : Accotement de la piste forestière du Col du Comte : *Centranthus angustifolius* et *Laserpitium gallicum*

4.1.2 Le pastoralisme

Comme indiqué dans le chapitre précédent et dans la littérature scientifique, il existe des liens évidents entre communauté de lépidoptère et disponibilité florale. Il est donc logique de se questionner sur l'impact d'un pastoralisme précoce, quand celui-ci fait disparaître bon nombre de fleurs après son passage. Bien que cela ne constitue pas l'objet principal de ce travail, les résultats des prospections ont été étudiés afin de voir si un impact était visible.

Comme le montre le tableau à la page 22, les résultats tendent vers une augmentation de la richesse spécifique, qu'il y ait pâturage ou non. Néanmoins, bien que celle-ci augmente, la progression est beaucoup plus faible et le nombre d'espèces est bien moins important sur des stations pâturées. Ainsi,

la richesse moyenne est de 17,5 en présence de moutons, contre 25,5 lorsqu'il n'y a pas de pâturage. Toutefois, la comparaison de la richesse spécifique n'a que peu de sens quand elle est prise indépendamment. Le degré de patrimonialité des espèces doit aussi être regardé, ainsi que les effectifs en présence. Cependant, devant les limites méthodologiques évidentes pour l'analyse du facteur pastoral, l'interprétation des résultats n'a pas été plus poussée. Afin de statuer clairement sur l'impact du pastoralisme, il faudrait adapter le protocole afin d'obtenir des résultats plus robustes en limitant l'hétérogénéité des stations ou en multipliant les relevés dans des stations comparables.

Bien entendu, d'autres paramètres interviennent dans les résultats mis en évidence dans les deux paragraphes précédents. Ainsi, les effets lisière induits par l'habitat adjacent de la station peuvent être vecteurs de biodiversité, les espèces d'ourlets venant s'ajouter aux espèces héliophiles en présence. Les zones semi-ouvertes représentent donc des milieux attractifs pour les rhopalocères et zygènes (Bachelard, 2012). Les buissons permettent en effet aux espèces de borner leur territoire et de se cacher en cas de forte chaleur. Ceci peut participer à expliquer une richesse spécifique élevée malgré un recouvrement ligneux important, comme sur la station Tête de l'Emine sud-est.

Enfin, de par son histoire, chaque station a suivi des évolutions différenciées ou rapprochées. Le passé offre aussi des clefs pour comprendre les communautés actuelles en présence. Sur la station Loh, les élevages d'*Erebia scipio* réalisés in situ par Jacques Nel en 1975 (Luquet, 1995) ont pu favoriser l'espèce à plus long terme. La rétrospective des données actuelles avec les relevés historiques de Gérard Luquet doit donc permettre une meilleure appréhension de ces premiers résultats pour fournir des éléments d'orientation de gestion.

4.2 Rétrospective historique

4.2.1 Comparaison de la richesse spécifique

La richesse spécifique observée en 2016 est de manière quasi-généralisée, nettement supérieure à celle observée entre 1970 et 1995. Néanmoins, Gérard Luquet a procédé par un inventaire aléatoire non chronométré, d'où une pression d'échantillonnage réduite par rapport au Chronoventaire. De fait, la hausse de la richesse spécifique en 2016 est à relativiser, les relevés historiques étant subsidiaires (comm. pers. Gérard Luquet). En revanche, bien que la pression d'échantillonnage soit plus forte en 2016, certaines espèces rares mentionnées par Gérard Luquet n'ont pas été retrouvées. Ce résultat inquiétant nécessite l'approfondissement de la comparaison entre les campagnes d'échantillonnage. Ainsi, l'évolution de la végétation a fait l'objet d'une lecture croisée avec le suivi des espèces rares et remarquables, afin d'indiquer au mieux s'il s'agit ou non d'une fausse absence.

4.2.2 Suivi des espèces patrimoniales et remarquables : lecture croisée avec la dynamique de la végétation

4.2.2.1 *Papilio alexanor*

La dégradation de l'habitat sur la station du Col du Comte semble se répercuter sur la communauté de Rhopalocères. La présence de trois nouvelles espèces : *Pararge aegeria*, espèce typiquement forestière accompagnée de *Limenitis reducta* et *Boloria euphrosyne*, espèce des lisières et clairières, est en corrélation avec la transformation du milieu ouvert des années 1980 qui est aujourd'hui

largement arboré. Sur cette station, le milieu ouvert est aujourd'hui réduit à un carrefour de routes forestières cernées par une plantation de Pins noirs d'Autriche. S'ajoute aux mutations de la composition du cortège la triple diminution des espèces communes, localisées et rares entre la communauté de 1995 et la communauté de 2016. *Papilio alexanor* et *Euphydryas aurinia*, deux espèces de la Directive Habitats présentes en 1980 n'ont pas été revues en 2016.

Sur la station FE (Vallon de Fessonnière), où le recouvrement arboré atteint 60%, la pelouse résiduelle et les clairières sont largement dominées par la forêt dont la répartition est homogène. De plus, *Ptychotis saxifraga*, sa plante hôte, n'est pas présente. Le devenir de l'espèce, observée en 1976, est donc, à l'instar de la station du Col du Comte (CC), très inquiétant. Dans les deux cas, l'absence de l'espèce semble relever d'une vraie absence.

Papilio alexanor, présent sur la station GLA¹ en 1980 n'a pas été contacté en 2016. La plante hôte de l'espèce est pourtant présente. En revanche, l'emprise forestière est assez forte avec un recouvrement de 40 %. L'habitat, éboulis de moyenne altitude jouté par la piste forestière riche en *Centranthus angustifolius* semble néanmoins moins dégradé que sur la station CC.

De plus, l'Alexanor est présent sur deux stations, CMS (Combe du Mont Serein) et PGn (Valat de Pralong) à l'habitat similaire. Le recouvrement arboré est très élevé sur la station CMS, mais n'a pas évolué depuis les années 1980. Cette station est un éboulis pierreux à forte pente, terrain moins favorable à la recolonisation ligneuse. Sur la piste forestière riche en ressources nectarifères qu'intègre les deux stations, les deux espèces patrimoniales (Apollon et Alexanor) ont été observées en train de butiner sur les Centranthes, les Cirses, les Scabieuses et les Lavandes en compagnie de nombreuses autres espèces. L'ouverture de la piste joue donc un rôle non négligeable, la plante hôte de l'Alexanor y trouvant de surcroît, un terrain propice pour son implantation. Néanmoins, l'espèce n'a pas été contactée sur la station GLC (Combe des Glacières) qui abrite pourtant *Ptychotis saxifraga*, ainsi que des ressources nectarifères attractives. Comme sur la station GLA, il s'agit peut-être d'une fausse absence.

4.2.2.1 *Parnassius apollo*

L'Apollon est moins directement menacé que l'Alexanor, son aire de répartition étant beaucoup plus étendue que ce dernier. L'espèce observée entre 1970 et 1980 sur trois stations de la route du col du Comte (GLC, GLA, PGn) et sur les stations du Mont Serein Sen et Ses, est toujours présente en 2016. Sur la station TEse, les individus sont qualifiés de nombreux en 1975. En 2016, un seul individu a été observé sur le remblai rocheux en bordure de la route, constituant un microhabitat favorable à *Sedum album*, plante hôte de l'Apollon et à *Centranthus angustifolius*, plante nectarifère qu'il apprécie particulièrement. Les conditions sont similaires sur le remblai pierreux de la station MRs (Haute combe de Maraval sud), qui est pourtant, comme la station TEse, fortement reconquis par le Buis.

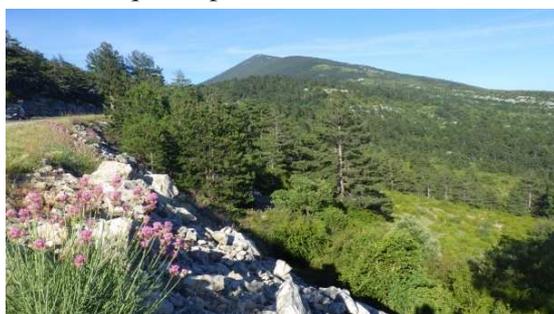


Image 11 : Remblais rocheux, biotope à *Parnassius apollo* sur la station TEse



Image 11 : *Parnassius apollo* sur *Sedum album* (station MRs)

¹ GLA : Adret de la Combe des Glacières. Pour rappel, station non retenue initialement mais qui a fait l'objet d'un passage car les données ont montré plus tard qu'il s'agissait d'une station historique de *Papilio alexanor*.

Non mentionnée dans les relevés historiques des stations FG (Fontaine de la Grave), SOB (Combe Sourne bas), Loh (Haute combe de la Loubatière) et MRs (Haute combe de Maraval sud), l'espèce a pourtant été vue en 2016 sur ces quatre stations. Les fluctuations des populations sont cependant très variables d'une année sur l'autre (com. Pers. Gérard Luquet), l'année 2016 au regard des résultats collectés apparaissant comme une année de forte émergence.

4.2.2.2 *Chazara briseis*

Chazara briseis a de nouveau été observé en 2016 sur les stations historiques du Mont-Serein (Ses et Sen). Cependant, les trois individus comptabilisés sont loin de représenter « l'importante » population de *Chazara briseis* décrite par Gérard Luquet en 1975. Ce constat amène à adopter une certaine vigilance dans le cas d'une possible régression des populations, l'espèce étant extrêmement localisée.

4.2.2.3 *Erebia scipio*

Les populations d'*Erebia scipio*, localisées sur la partie sommitale du Mont-Ventoux ont été revues lors de prospections libres sur les éboulis au pied de l'antenne, côté versant nord, sur une partie de la crête du Ventouret ainsi qu'autour du GR4 descendant de la table d'orientation au Mont Serein. Sur les zones surpâturées de la station SCH (Chapelle Sainte Croix) et du Ventouret, l'espèce est absente. Les populations les plus abondantes ont été observées lors du quatrième passage sur la station Loh, alors riche en plantes nectarifères. La progression des pins à crochets constitue à long terme une menace tout comme le surpâturage, dont les effets délétères pour l'espèce seraient plus immédiats.



Image 13 : *Erebia scipio* femelle sur *Centranthus angustifolius*



Image 14 : Ressources nectarifères abondantes sur la station Loh

4.2.3 Espèces rares non revues nécessitant un suivi pour confirmer la disparition

Parmi les huit espèces rares non recontactées en 2016, cinq ont été observées sur d'autres stations non intégrées à la comparaison diachronique tandis que trois sont totalement absentes des relevés en 2016.

Les trois espèces en question appartiennent au genre *Erebia*. *Erebia epistygne*, espèce printanière très précoce mentionnée sur la station MRs, n'a pas été revue malgré des prospections fin avril-début mai sur la station concernée, ainsi que sur le secteur de la Tête des Mines. Les conditions météorologiques de l'année 2016 couplées à la phénologie de l'espèce ont pu favoriser une émergence précoce en mars-avril et expliquer la possible absence de l'espèce lors des relevés.

Erebia ligea n'a pas été observée sur les stations historiques du Mont Serein, tout comme *Erebia meolans*, bien que les deux dernières sessions de Chronoventaire aient été réalisées durant la période d'émergence des deux espèces. Également observée sur les stations FG et CC (Fontaine de la Grave et Col du Comte) en 1975, *Erebia meolans* est demeurée absente en 2016 sur ces deux stations.

Bien que ces absences soient inquiétantes, il n'est pas exclu que les conditions météorologiques de l'année 2016, avec de fortes pluies printanières, aient pu perturber le cycle de vie de ces espèces.

Sur les cinq autres espèces observées, *Melitaea diamina*, *Polyommatus dorylas* et *Hipparchia semele* sont plus répandues que *Pyrgus carthami* et *Lasiommata petropolitana*, ces deux dernières ne bénéficiant que d'une seule observation. Les espèces appartenant au genre *Pyrgus* sont cependant plus difficile à détecter. L'aire de répartition de *Pyrgus carthami* ne se limite donc sûrement pas à cette seule observation.

4.2 Préconisations de gestion

4.2.1 Contrats de réouverture

D'après la carte 4, l'emprise du recouvrement total suit une fracture est/ouest. Le secteur occidental regroupe en majeure partie les stations échantillonnées par Gérard Luquet, tandis que le secteur oriental rassemble les nouvelles stations choisies en 2016, sur le critère d'un habitat ouvert où domine la strate herbacée. C'est pourquoi la fermeture des milieux concerne avant tout le secteur ouest. Les stations en voie avancée de fermeture sont les suivantes : TEse, TEn, MRs, FE et CC. Situées dans la partie supérieure de l'étage supraméditerranéen, la dynamique d'évolution de la végétation est plus rapide sur ces stations que sur celles de l'étage subalpin. Ces premières seront donc prioritaires pour la mise en œuvre de mesure de gestion. Sur toutes ces stations, à l'exception de la station CC, *Parnassius apollo*, espèce de la Directive Habitats est présente.

4.2.1.1 Mesures préalables

Les stations qui feront l'objet de contrats de réouverture devront de préférence être rouvertes à partir des points d'accès (routes, pistes forestières). Un quart de la surface de la station sera soustraite à l'intervention afin de préserver une banque d'espèces qui pourra à partir de cet îlot, repeupler le milieu (comm. pers. Yann Baillet). Les aires de reproduction favorables aux espèces patrimoniales, abritant leurs plantes hôtes, pourront être repérées au préalable pour être le moins impactées par l'intervention d'engins motorisés.

4.2.1.2 La Tête des Mines (TEse et TEn)

Sur les stations TEse et TEn, ayant fait l'objet d'un contrat de réouverture préalable il y a une dizaine d'années, l'essence problématique responsable de l'embroussaillage est *Buxus sempervirens*. Toxique, le Buis exclue donc la possibilité de réouverture par le pâturage. D'autres moyens devront donc être envisagés (brûlage, arrachage...). Les fragments de végétaux devront être évacués afin de limiter le bouturage. L'enjeu faunistique sur ce site protégé par Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope est multiple. Avant d'amorcer les démarches d'une éventuelle réouverture, il est donc nécessaire d'examiner les répercussions sur les autres compartiments biologiques participant à la richesse du site (tout particulièrement l'avifaune en présence).

4.2.1.3 Haute Combe de Maraval sud (MRs)

Cette station est également en proie à la recolonisation du Buis auquel s'ajoute le couvert arboré du Pin noir d'Autriche. L'éclaircissement de la pineraie sur la partie surélevée de la station pourrait être envisagé. Sur cette station, la pelouse pionnière jouxtant le remblai pierreux est riche en *Sedum album*, plante hôte de l'Apollon. La partie inférieure, recolonisée par le Buis, est difficilement accessible. Les maigres pelouses en contact avec l'itinéraire du PR pourraient cependant être élargies tout comme l'itinéraire en lui-même afin de favoriser les ressources florales et de maintenir la connectivité des milieux.

4.2.1.3 Vallon de Fessonnière (FE)

Le vallon de Fessonnière, station historique de l'Alexanor est aujourd'hui en quasi-totalité recouverte par une Chênaie pubescente de type supraméditerranéenne. L'extension de la pelouse xérique en contact avec la piste forestière pourrait faire l'objet d'une rouverture afin de favoriser les espèces héliophiles ainsi que l'implantation de *Ptychotis saxifraga*, plante hôte pionnière de l'Alexanor.

4.2.2 Suivi des espèces patrimoniales

Le suivi des espèces patrimoniales observées en 2016 est préconisé, tout particulièrement pour *Maculinea arion* et *Papilio alexanor*. Pour la première espèce, il pourrait être intéressant d'élargir le champ de prospection à de nouvelles localités sur le secteur est.

Sur les stations historiques de *Papilio alexanor* : GLA et GLC, la recherche des chenilles sur la plante hôte durant le mois de juillet est un bon moyen d'attester ou non de sa présence, l'espèce n'ayant pas été revue en 2016.

Les populations de *Parnassius apollo* situées sur les stations de basses altitudes (TEn, TEse, MRs et FE), dans le cadre du changement climatique, pourront faire l'objet d'un suivi particulier.

Sur le Mont Serein, les populations de *Chazara briseis*, peu abondantes cette année contrairement aux observations de 1975, mériteraient d'être suivies dans les années à venir pour détecter ou non un éventuel déclin.

Bien entendu, le suivi des espèces remarquables et rares est également préconisé. Ainsi, à partir de l'analyse rétrospective des communautés de rhopalocères, des prospections approfondies pourraient par exemple être menées sur les espèces suivantes : *Erebia meolans*, *Erebia ligea* et *Erebia epistygne* afin de statuer sur leur présence ou leur absence.

Les populations d'*Erebia scipio*, espèce localisée sur la partie sommitale du Mont-Ventoux, pourront également faire l'objet d'un suivi particulier.

4.3 Limites de l'étude

La première limite de cette étude est inhérente à la variabilité de la richesse spécifique dont l'explication s'est intéressée à deux facteurs : le pastoralisme et le recouvrement floral. De même, les résultats hiérarchisant la biodiversité au sein des 30 stations sont à relativiser quant à la pression d'échantillonnage exercée sur chacune d'entre-elles. La station CMS, très pauvre en nombre d'espèces, a été plus difficile à prospecter que les autres en raison d'une forte pente ainsi que de la géomorphologie du milieu (éboulis à blocs). De plus, malgré son fort recouvrement, l'Alexanor a pu y être observé. Cette station illustre une deuxième limite d'ordre méthodologique relative à l'évaluation du recouvrement arboré et arbustif : ce dernier, exprimé en pourcentage, ne retraduit pas l'hétérogénéité de la dispersion des arbres et arbustes, qui aurait pu être étudié à l'aide du coefficient de sociabilité (Braun-Blanquet *et al.*, 1952).

La mobilité des rhopalocères et des zygènes posent les limites du raisonnement à l'échelle stationnelle. En effet, bien qu'une espèce soit détectée sur une station donnée, cela ne signifie pas qu'elle y reste cantonnée. Les conditions météorologiques ainsi que les ressources florales peuvent entraîner des migrations chez certaines espèces comme *Libythea celtis*, capable de migrer loin de ses lieux de reproduction (Proserpine, 2014). La détection des papillons au stade adulte ne permet donc pas de caractériser à coup sûr les communautés d'un site donné. D'où l'importance de prendre en compte les plantes hôtes, les ressources florales ainsi que la présence de chenilles.

Enfin, les populations de papillons sont soumises à des fluctuations d'une année sur l'autre en fonction des conditions météorologiques, du parasitisme et des modes de gestion appliqués au milieu (Bachelard, 2012). L'inventaire 2016, réalisé sur un pas de temps réduit, ne peut donc prétendre être exhaustif.

V. CONCLUSION

Avec un ensemble de 1037 données collectées, ce travail a permis un inventaire fourni du site Natura 2000, confirmé par la remise en perspective des relevés historiques de Gérard Luquet. Ces données, reversées dans la base de données SILENE, mettent en évidence des disparités de répartition et d'abondance au sein du peuplement ainsi que la prédominance de *Parnassius apollo* vis-à-vis de *Papilio alexanor*. Une troisième espèce de la Directive Habitats-Faune-Flore a également été détectée suite à l'inventaire 2016 : *Maculinea arion*. La biodiversité des trente stations, très hétérogène, couplée à la localisation des enjeux patrimoniaux dégagent des zones à fort enjeux, particulièrement riches pour le site Natura 2000.

Evidemment, les facteurs explicatifs ciblés, recouvrement florale et pastoralisme, ne permettent pas d'expliquer à eux seuls la richesse spécifique sur les 30 stations étudiées. Cependant, l'analyse de ces paramètres a semblé montrer que l'impact du pastoralisme, vu sous l'angle de la biodiversité lépidoptérique, n'est pas sans équivoque. On constate ainsi une diminution de la richesse spécifique dans les zones pâturées. Mais il est probable que ça soit la pression pastorale et sa période qui influencent ce facteur, plus que le pâturage en lui-même. Cependant, comme indiqué dans la partie Discussion page 33, le protocole, dont ce n'était pas la fonction première, n'était pas suffisamment adapté pour répondre clairement à ces questions. Il en reste que la figure du pastoralisme est probablement à double face : outil de gestion pour le maintien des milieux ouverts et potentielle menace pour la biodiversité dans le cas d'une pression pastorale trop forte.

L'approche biohistorique, basée sur l'analyse comparative des communautés de onze stations met en lumière la régression des espèces rares et l'absence de certaines espèces patrimoniales, non revues en 2016. Cette dernière n'est cependant pas automatiquement synonyme de disparition. Les relevés effectués sur le terrain sont limités à l'analyse du recouvrement ligneux, à la présence de plantes hôtes ainsi qu'aux ressources florales disponibles sur la station. Ainsi, les conclusions tirées invitent le gestionnaire à approfondir le suivi en s'attachant à d'autres indices que l'observation directe des imagos, comme la recherche des œufs et des chenilles.

Bien que les nouvelles stations échantillonnées soient peu concernées par le recouvrement ligneux, l'analyse diachronique a révélé une colonisation parfois importante sur les stations historiques, menaçant directement les communautés d'espèces héliophiles dont font partie les espèces patrimoniales du site. Les enjeux de conservation se tournent donc vers les stations en voie de fermeture avancée qui abritent les espèces de la Directive Habitats. La dynamique de recolonisation, rapide sur les stations de l'étage surpraméditerranéen, s'opère plus lentement à haute altitude, mais les effets du changement climatique pourraient accélérer ce rythme. Si les mesures de gestion s'attachent aujourd'hui à enrayer la fermeture sur les stations les plus embroussaillées, des actions de prévention pourraient être menées afin de stopper l'extension arborée et arbustive. Enfin, la colonisation à partir des peuplements monospécifiques de Pins noirs et Pins à crochets se différencie d'une extension à partir de peuplement forestier de feuillus à croissance plus lente. Les enjeux de cette problématique ne sont pas à minimiser et demandent à être pris en compte lors de la réactualisation du Document d'Objectifs du site Natura 2000 du Mont Ventoux.

Au-delà de l'état de conservation de l'habitat à l'échelle stationnelle, traduite par la présence de plantes-hôtes, des ressources florales ainsi que des communautés en présence, un raisonnement sur la connectivité des milieux ouverts et la fragmentation des habitats à l'échelle du site pourrait apporter une logique de gestion plus globale. La connectivité met en avant le rôle des itinéraires de randonnées et des

pistes forestières représentant des couloirs de migration permettant aux espèces de coloniser de nouveaux habitats et favorisant un brassage génétique des populations.

Les préconisations de gestion proposées lancent des pistes pour favoriser au mieux les rhopalocères et zygènes. Ces bases de réflexions doivent néanmoins être approfondis et élargis aux autres « compartiments » biologiques. La nature, loin d'être compartimentée, tisse des interactions complexes dont résultent des biocénoses difficiles à appréhender dans leur globalité. La fragilité des édifices biologiques bâtis en grande partie par la main de l'homme aujourd'hui promoteur de biodiversité, invite donc à une vigilance accrue quant à l'évolution des écosystèmes.

Comme l'ont montré les résultats, plusieurs espèces rares n'ont pas été revues et les espèces communes sont en fortes progressions. Autrefois reconnu dans toute l'Europe comme un hot-spot de la faune lépidoptérique, le massif du Ventoux risque, en l'absence d'une gestion pastorale et forestière adaptée, d'entrer dans un processus général d'appauvrissement de la faune et à terme, perdre une part importante de sa biodiversité.

Références bibliographiques

- Albouy V., Baliteau L., Thibaudeau R., Thibaudeau N. 2007. Sur le Ventoux dans les pas de Fabre. *Insectes* : **147**
- Ashton S, Gutiérrez D, Wilson RJ. 2009. Effects of temperature and elevation on habitat use by a rare mountain butterfly: implications for species responses to climate change. *Ecological Entomology* **34** : 437–446. DOI: 10.1111/j.1365-2311.2008.01068.x
- Aviron S, Herzog F, Klaus I, Schüpbach B, Jeanneret P. 2011. Effects of Wildflower Strip Quality, Quantity, and Connectivity on Butterfly Diversity in a Swiss Arable Landscape. *Restoration Ecology* **19** : 500–508. DOI: 10.1111/j.1526-100X.2010.00649.x
- Bachelard P. 2012. Inventaire des rhopalocères et zygènes de l'espace naturel sensible de la vallée du Fossat. Société d'histoire naturelle Alcide-d'Orbigny. 23p.
- Bence S. (coord.). 2014. Liste rouge régionale des Rhopalocères et Zygènes de Provence-Alpes-Côte d'Azur. CEN PACA, 22p.
- Bonelli S, Barbero F, Casacci LP, Balletto E. 2015. Habitat preferences of *Papilio alexanor* Esper, [1800]: implications for habitat management in the Italian Maritime Alps. *Zoosystema* **37** : 169–177.
- Dover JW, Rescia A, Fungariño S, Fairburn J, Carey P, Lunt P, Arnot C, Dennis RLH, Dover CJ. 2011. Land-use, environment, and their impact on butterfly populations in a mountainous pastoral landscape: species richness and family-level abundance. *Journal of Insect Conservation* **15** : 523–538. DOI: 10.1007/s10841-010-9331-1
- Dupont P. 2014. Le Chronoventaire. Un protocole d'acquisition de données pour l'étude des communautés de Rhopalocères et Zygènes. Version 1. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Rapport SPN 2014 - 22. 47p.
- Fabre J-H, Delange Y, Fabre J-H. 1989. Première à cinquième série. Laffont : Paris
- Girerd B. & Roux J.-P., 2011. Flore de Vaucluse, troisième inventaire, descriptif, écologique et chronologique. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 1024p.
- Guende G. 1978. Sensibilité des milieux et impacts des activités humaines sur le Mont-Ventoux. Documents de cartographie écologique **20** : 41-60
- Guisan A, Thuiller W. 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters* **8** : 993–1009.
- Jaulin S. & Baillet Y. 2007. Identification et suivi des peuplements de Lépidoptères et d'Orthoptères sur l'ENS du Col du Coq - Pravouta. Rapport d'étude de l'OPIE-LR, Perpignan, 107 p.
- Kühn E, Feldmann R (eds). 2005. General concepts and case studies. Sofia [u.a.] Pensoft
- Lafranchis T. 2014. Papillons de France guide de détermination des papillons diurnes (Rhopalocères, Zygènes et Hétérocères diurnes). Diatheo: [S.l.]
- Lafranchis T, Jutzeler D, Guillosson J-Y, Kan P, Kan B. 2015. La vie des papillons : écologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France.

Langlois D. & Gilg O. (2007). Méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères dans les Réserves Naturelles de France. Réserves Naturelles de France. 33p.

Leraut P. 1997. Liste systématique et synonymique des lépidoptères de France, Belgique et Corse. Alexanor: Paris

Luquet GC. 2000. Biocoenotique des lépidoptères du Mont Ventoux (Vaucluse), Alexanor : Paris

Maciejewski L., Seytre L., Van Es J., Dupont P., Ben-Mimoun K., 2013. Etat de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Guide d'application. Version 2. Mai 2013. Rapport SPN 2013-16, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 179p.

Morra T. 2015. *Rapport de stage* - Test du protocole *Chronoventaire* dans le cadre d'inventaires en région méditerranéenne. Université de Bretagne occidentale

OPIE/Proserpine, 2009. Atlas des papillons de jour de Provence-Alpes-Côtes d'Azur, Turriers, Naturalia Publications, 192p.

Rosin ZM, Myczko Ł, Skórka P, Lenda M, Moroń D, Sparks TH, Tryjanowski P. 2012. Butterfly responses to environmental factors in fragmented calcareous grasslands. *Journal of Insect Conservation* **16** : 321–329. DOI: 10.1007/s10841-011-9416-5

Swaay C van, Warren M, Council of Europe. 1999. Red data book of European butterflies (Rhopalocera). Council of Europe Pub. Strasbourg

Thinon M. 2007. La végétation du mont Ventoux au cours des derniers millénaires. *Forêt méditerranéenne* **28** (4) : 289-294

Vesco J.P. 2004. Les Papillons du Mont-Ventoux. Site Natura 2000 PR84

Wallisdevries M, Van Swaay CAM, Plate CL. 2012. Changes in nectar supply : A possible cause of widespread butterfly decline. *Current Zoology* **58**(3) : 384-391.

Wilson RJ, Gutiérrez D, Gutiérrez J, Martínez D, Agudo R, Monserrat VJ. 2005. Changes to the elevational limits and extent of species ranges associated with climate change: Elevational shifts accompany climate change. *Ecology Letters* **8** : 1138–1146.

Yoccoz NG, Nichols JD, Boulinier T. 2001. Monitoring of biological diversity in space and time. *Trends in Ecology & Evolution* **16** : 446–453.

Ce travail a également bénéficié de données et observations personnelles non publiées, utilisées notamment pour la définition des zones échantillonnées. Pour cela, il convient de citer et remercier une nouvelle fois les personnes suivantes :

- ANDRE Jean-Marie
- DELMAS Yann
- MERCIER Paulin
- VESCO Jean-Pierre
- BENCE Stéphane
- LUQUET Gérard
- SERIE Marie-George

Annexes

Annexe 1 : Tableau des noms et abréviations des stations de l'inventaire 2016

Nom des stations	Abréviation
Col du Comte	CC
Clapier de l'Ermite	CER
Combe de la Font de Margot	CFM
Plaine de Choix	CH
Combe du Mont-Serein	CMS
Collet Rouge	CRB
Les Eymes nord est Broyage	EneB
Les Eymes (nord-ouest) Brulage	EnoB
Plaine des Eremitans	ER
Plaine des Eremitans (sud-est)	ERse
Vallon des Trois Faux (nord)	FAn
Vallon de Fessonnière	FE
Fontaine de la Grave	FG
Combe fiole	FI
Combe des Glacières	GLC
Haute Combe de Maraguayère (nord-est)	HCMne
Haute Combe de la Loubatière	LOh
Haute Combe de Maraval (sud)	MRs
Pas de la Frache	PF
Valat de Pralong	PGn
Chapelle Sainte Croix	SCH
Haut Valat du Mont-Serein	SEn
Mont Serein	SEs
Mont Serein est	SEss
Sous les Eymes	SEY
Combe Sourne (bas)	SOB
Haute Combe Sourne	SOe
Sous le Pas de la Frache 1	SPF1
Tête de l'Emine (nord)	TEn
Tête de l'Emine (sud-est)	TEse

Annexe 2 : Fiche type des relevés de terrain

N°Session :

Date :/...../.....

Lieu dit :

Abréviation :

Champs relatifs à la station

INFORMATIONS CHRONOVENTAIRE	
Nom de/des observateur(s)	
Météo (Température/Ensoleillement/Vitesse du vent)	
Heure début de session	
Heure fin de session	
Code Habitat principal	
Code Habitats adjacents	
Disponibilité florale	

AUTRES INFORMATIONS			
Recouvrement (en %)	<i>arboré</i>	<i>arbustif</i>	<i>herbacé</i>
Pastoralisme (passage du troupeau)			
Pente et facilité de déplacement (facile/moyen/difficile)			
Recouvrement floral (%)			

ESPECES PATRIMONIALES		
Taxon	Plante(s) hôte(s)	Présence (oui/non)
<i>Papilio alexanor</i>	<i>Ptychotis saxifraga, Opoponax hispidus, Scaligeria napiformis</i>	
<i>Parnassius apollo</i>	<i>Sedum album, S. sediforme, S. anopetalum, S. acre, S. telephium, S. rosea, Sempervivum arachnoideum, Sempervivum montanum</i>	

Remarque :

Annexe 3 : Liste des taxons du peuplement des rhopalocères et zygènes de l'inventaire 2016

<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Maculinea arion</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Arethusana arethusa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Melanargia occitanica</i> (Esper, 1793)
<i>Argynnis adippe</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Melanargia russiae</i> (Esper, 1783)
<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)
<i>Argynnis pandora</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Melitaea deione</i> (Geyer, 1832)
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Melitaea diamina</i> (Lang, 1789)
<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1778)
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Melitaea parthenoides</i> Keferstein, 1851
<i>Boloria euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Melitaea phoebe</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
<i>Brenthis daphne</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	<i>Minois dryas</i> (Scopoli, 1763)
<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)
<i>Brintesia circe</i> (Fabricius, 1775)	<i>Papilio alexanor</i> Esper, 1800
<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Chazara briseis</i> (Linnaeus, 1764)	<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Coenonympha dorus</i> (Esper, 1782)	<i>Pieris manni</i> (Mayer, 1851)
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Colias alfacariensis</i> Ribbe, 1905	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Colias crocea</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	<i>Polyommatus dorylas</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
<i>Erebia neoridas</i> (Boisduval, 1828)	<i>Polyommatus eros</i> (Ochsenheimer, 1808)
<i>Erebia scipio</i> Boisduval, 1833	<i>Polyommatus escheri</i> (Hübner, 1823)
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)
<i>Gonepteryx cleopatra</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Polyommatus ripartii</i> (Freyer, 1830)
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Polyommatus thersites</i> (Cantener, 1835)
<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pseudophilotes baton</i> (Bergsträsser, 1779)
<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pyrgus bellieri</i> (Oberthür, 1910)
<i>Hipparchia fagi</i> (Scopoli, 1763)	<i>Pyrgus carthami</i> (Hübner, 1813)
<i>Hipparchia fidia</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Pyrgus malvoides</i> (Elwes & Edwards, 1897)
<i>Hipparchia genava</i> (Fruhstorfer, 1908)	<i>Pyrgus serratulae</i> (Rambur, 1839)
<i>Hipparchia semele</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pyronia bathseba</i> (Fabricius, 1793)
<i>Hipparchia statilinus</i> (Hufnagel, 1766)	<i>Quercusia quercus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Hyponephele lycaon</i> (Rottemburg, 1775)	<i>Satyrium acaciae</i> (Fabricius, 1787)
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Satyrium esculi</i> (Hübner, 1804)
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Satyrium ilicis</i> (Esper, 1779)
<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Satyrium spini</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Satyrus ferula</i> (Fabricius, 1793)
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)
<i>Lasiommata petropolitana</i> (Fabricius, 1787)	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)
<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Libythea celtis</i> (Laicharting, 1782)	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901	<i>Zygaena carniolica</i> (Scopoli, 1763)
<i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	<i>Zygaena ephialtes</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Zygaena fausta</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Lycaena tityrus</i> (Poda, 1761)	<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Lysandra bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	<i>Zygaena loniceræ</i> (Scheven, 1777)
<i>Lysandra coridon</i> (Poda, 1761)	<i>Zygaena loti</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)

Lysandra hispana (Herrich-Schäffer, 1852)	Zygaena nevadensis Rambur, 1858
Zygaena purpuralis (Brünnich, 1763)	Zygaena sarpedon (Hübner, 1790)
Zygaena transalpina (Esper, 1780)	Zygaena viciae (Denis & Schiffermüller, 1775)

Annexe 4 : Détail de la note obtenue par chaque station d'après les espèces en présence

Station	Nom station complet	Nom latin	Note	Total
CC	Col du Comte	-	-	0
CER	Clapier de l'Ermité	<i>Parnassius apollo</i>	4	5
		<i>Pyrgus carthami</i>	1	
CFM	Combe de la Font de Margot (nord)	<i>Parnassius apollo</i>	4	7
		<i>Zygaena nevadensis</i>	2	
		<i>Pyrgus serratulae</i>	1	
CH	Plaine de Choas	<i>Melitaea diamina</i>	1	2
		<i>Lasiommata petropolitana</i>	1	
CMS	Combe du Mont-Serein	<i>Papilio alexanor</i>	4	8
		<i>Parnassius apollo</i>	4	
CRB	Collet Rouge Broyage	-	-	0
EneB	Les Eymes (nord-est) Brulage	-	-	0
EnoB	Les Eymes (nord-ouest) Brulage	<i>Melanargia russiae</i>	2	2
ER	Plaine des Ermitants	-	-	0
ERse	Plaine des Emitants (sud-est)	-	-	0
FAn	Vallon des Trois Faux (nord)	<i>Parnassius apollo</i>	4	4
FE	Vallon de Fessonnière	<i>Parnassius apollo</i>	4	4
FG	Fontaine de la Grave	<i>Parnassius apollo</i>	4	8
		<i>Polyommatus dorylas</i>	1	
		<i>Melitaea diamina</i>	1	
		<i>Polyommatus ripartii</i>	2	
FI	Combe fiole	<i>Polyommatus dorylas</i>	1	5
		<i>Parnassius apollo</i>	4	
GLC	Combe des Glacières	<i>Parnassius apollo</i>	4	6
		<i>Libythea celtis</i>	2	
HCMne	Haute Combe de Maraguayère (nord-est)	<i>Hipparchia semele</i>	1	2
		<i>Polyommatus dorylas</i>	1	
LOh	Haute Combe de la Loubatière	<i>Erebia scipio</i>	2	7
		<i>Melitaea diamina</i>	1	
		<i>Parnassius apollo</i>	4	
MRs	Haute Combe de Maraval (sud)	<i>Parnassius apollo</i>	4	4
PF	Pas de la Frache	<i>Parnassius apollo</i>	4	8
		<i>Melanargia russiae</i>	2	
		<i>Polyommatus dorylas</i>	1	
		<i>Hipparchia semele</i>	1	
PGn	Valat de Pralong	<i>Parnassius apollo</i>	4	8
		<i>Papilio alexanor</i>	4	
SCH	Chapelle Sainte Croix	-	-	0
SEn	Haut Valat du Mont-Serein	<i>Parnassius apollo</i>	4	10
		<i>Melanargia russiae</i>	2	
		<i>Chazara briseis</i>	4	

SEs	Mont Serein	<i>Parnassius apollo</i>	4	8
		<i>Chazara briseis</i>	4	
SEss	Mont Serein est	<i>Parnassius apollo</i>	4	4
SEY	Sous les Eymes	<i>Maculinea arion</i>	4	8
		<i>Parnassius apollo</i>	4	
SOB	Combe Sourne (bas)	<i>Polyommatus dorylas</i>	1	5
		<i>Parnassius apollo</i>	4	
SOe	Haute Combe Sourne	<i>Parnassius apollo</i>	4	5
		<i>Polyommatus dorylas</i>	1	
SPF1	Sous le Pas de la Frache 1	<i>Melanargia russiae</i>	2	3
		<i>Melitaea diamina</i>	1	
TEn	Tête des Mines (nord)	<i>Minois dryas</i>	2	6
		<i>Parnassius apollo</i>	4	
TEse	Tête de l'Emine (sud-est)	<i>Parnassius apollo</i>	4	4

Résumé

Les particularités climatiques du Mont-Ventoux rendent possible la coexistence de nombreuses espèces méditerranéennes et boréo-alpines. Alors que la richesse floristique est désormais bien connue (Girerd B. & Roux J.-P., 2011), l'extraordinaire richesse biologique du massif contraste avec l'insuffisance de données sur les lépidoptères (seulement 4% des données de PACA proviennent du Vaucluse (OPIE/Proserpine, 2009)). Devant ce constat et sous l'impulsion du site Natura 2000 du Mont Ventoux, une actualisation des données couplée à une étude comparative des populations en présence (1970 – 2016) ont été réalisées, en utilisant le protocole développé par le MNHN : le Chronoventaire (Dupont P. 2014).

1037 données ont ainsi été récoltées, témoignant de la présence d'au moins 108 espèces (97 espèces de Rhopalocères et 11 espèces de zygènes) au sein du site Natura 2000. Parmi elles, 13 jouissent d'un statut particulier : 4 protégées par la législation Française et/ou Européenne, 9 classées comme remarquables dans l'Atlas des papillons de jour de PACA (OPIE/Proserpine, 2009) et 12 qualifiées de rares par la base de données sur les traits de vie du MNHN. À noter également qu'une nouvelle espèce de la Directive Habitats-Faune-Flore, *Maculinea arion*, a été identifiée dans le site Natura 2000.

En comparant les résultats à ceux de l'inventaire de 1970, on remarque une augmentation claire de la richesse spécifique sur 9 stations parmi les 11 étudiées. Il convient toutefois de nuancer ces résultats. Les espèces dites communes, ubiquistes et localisées sont en nette augmentation mais à l'inverse, les espèces rares sont clairement en régression. Ainsi, 7 de ces 11 stations voient leur richesse spécifique en espèces rares diminuer. Ces résultats sont d'autant plus inquiétants que l'inventaire de 1970 n'était pas aussi rigoureux que le Chronoventaire et que l'effort de prospection a surtout été fait sur les espèces rares (*com. pers. de l'auteur de l'étude*). Néanmoins, le fait de ne pas revoir certaines espèces n'est pas automatiquement synonyme de disparition. Il est admis dans la littérature scientifique que l'émergence des lépidoptères est liée de près aux conditions climatiques. Les températures froides du printemps sont peut-être les raisons de cette absence. Des recherches complémentaires nécessitent donc d'être réalisées sur les œufs et les chenilles de ces espèces.

Au regard des résultats obtenus et des enjeux qui ont émergé sur certaines stations, des préconisations de gestion ont été indiquées. Celles-ci trouveront particulièrement leur place dans le cadre de la réactualisation du Document d'Objectifs du site Natura 2000 du Mont Ventoux qui devrait intervenir en 2017-2018.

Référence bibliographique à utiliser : DUSACQ M., MONTESINOS B., 2016. « Inventaire des Rhopalocères et Zygènes : enjeux de conservation pour le site Natura 2000 Mont Ventoux », SMAEMV, 51p.