

Le Cardinal *Argynnis pandora* (Denis & Schiffermüller, 1775) s'est-il établi en Suisse (Lepidoptera, Nymphalidae) ?

GUY PADFIELD¹, VINCENT BAUDRAZ², MICHEL BAUDRAZ³ & YANNICK CHITTARO⁴

¹ Chalet Les Noisetiers, CH-1884 Huémoz; guy@guypadfield.com

² Ch. du Monteiron 18, CH-1026 Denges; vincent.baudraz@lepido.ch

³ Ch. de la Jaque 58, CH-1093 La Conversion; michel.baudraz@lepido.ch

⁴ CSCF, Passage Maximilien de Meuron 6, CH-2000 Neuchâtel; yannick.chittaro@unine.ch

Abstract: Has the Cardinal *Argynnis pandora* (Denis & Schiffermüller, 1775) established a breeding population in Switzerland? – Widely distributed in southern Europe, the Cardinal, *Argynnis pandora*, is an occasional migrant, found sometimes far outside its normal range. In Switzerland it had not been reported since 1947 until 4 individuals were sighted in 2005, 2012 and June 2013 within a small perimeter in central Valais. These recent records encouraged the authors to make directed searches in 2013 in the vicinity of Martigny, resulting in the discovery of more than twenty individuals, both males and females, in the course of the season. The circumstances of these observations suggest the species has established a small, if only temporary, breeding population. This hypothesis will require confirmation in the coming years.

Zusammenfassung: Hat sich der Kardinal *Argynnis pandora* (Denis & Schiffermüller, 1775) in der Schweiz eingebürgert? – Der Kardinal *Argynnis pandora* ist eine im Süden Europas weit verbreitete, teilziehende Art, die gelegentlich auch in grosser Entfernung ihres Hauptverbreitungsgebiets beobachtet werden kann. Seit 1947 wurde der Kardinal in der Schweiz nicht mehr gemeldet, und erst in den Jahren 2005, 2012 und im Juni 2013 wurden in einem begrenzten Perimeter im Zentralwallis 4 Individuen beobachtet. Diese Daten haben die Autoren veranlasst, im Jahr 2013 gezielte Nachforschungen in der Umgebung von Martigny durchzuführen. Dabei konnten rund zwanzig Individuen – sowohl Männchen als auch Weibchen – im Laufe der Saison beobachtet werden. Diese Nachweise lassen die Vermutung zu, dass die Art hier – zumindest temporär – eine kleine Population gegründet hat. Diese Hypothese bedarf in den nächsten Jahren einer Bestätigung.

Résumé: – Bien répandu dans le Sud de l'Europe, le Cardinal *Argynnis pandora* est un migrateur occasionnel qui s'observe parfois à des distances importantes de son aire de répartition habituelle. En Suisse, il n'avait plus été signalé depuis 1947, avant que 4 individus ne soient observés en 2005, 2012 et en juin 2013 dans un périmètre très restreint du Valais central. Ces données récentes ont incité les auteurs à effectuer des recherches ciblées dans les environs de Martigny. Celles-ci ont permis de recenser une vingtaine d'individus, mâles et femelles confondus, au cours de l'été 2013. Les conditions de ces observations laissent penser que l'espèce y a établi, au moins temporairement, une petite population. Cette hypothèse devra être confirmée au cours des prochaines années.

Keywords: *Argynnis pandora*, Cardinal butterfly, Lepidoptera, Nymphalidae, Switzerland, breeding colony.

INTRODUCTION

Le Cardinal *Argynnis pandora* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Lepidoptera, Nymphalidae) est un Nacré paléarctique de grande taille dont l'aire de répartition s'étend des Iles Canaries, de l'Afrique du Nord et de l'Espagne jusqu'en Asie centrale (Sud-Ouest de la Chine, Nord de l'Inde) (Kudrna et al. 2011). En Europe, il est représenté par la sous-espèce nominale. Le Cardinal ressemble beaucoup au Tabac d'Espagne *Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758), notamment aux femelles foncées de la forme *valesina* (Esper, 1798). Il en diffère néanmoins par une taille plus grande, des stries argentées moins marquées sur la face inférieure des ailes postérieures et, surtout, par une zone rouge étendue sur la face inférieure de l'aile antérieure (Fig. 1). Comme son proche parent, le Cardinal est une espèce des forêts clairsemées et des clairières où poussent ses plantes-hôtes (diverses Violettes, *Viola tricolor* étant fréquemment citée). Il apparaît jusque vers 1400 m (LSPN 1987). Son habitat se situe toujours à proximité d'abondantes sources de nectar, nécessaires à sa grande activité et à sa remarquable longévité. Les mâles sont très agressifs, se déplaçant d'un vol rapide et direct. Ils défendent leur territoire en attaquant les autres espèces de papillons, mais également d'autres insectes et même de petits passereaux (Lafranchis 2000). Les femelles ne sont pas territoriales mais peuvent également parcourir d'importantes distances de leur vol puissant.



Fig. 1. La zone rouge du revers des ailes antérieures est caractéristique d'*Argynnis pandora*. (Photo G. Padfield)

L'écologie du Cardinal est encore insuffisamment connue et des doutes subsistent, notamment sur la durée de sa période de vol et sur l'existence éventuelle de deux générations annuelles. Le Cardinal est en effet difficile à étudier puisqu'il s'agit d'un papillon robuste à longue durée de vie et capable de déplacements importants (déplacements migratoires et altitudinaux). Les éléments ci-dessous résument les points acceptés par la majorité des auteurs.

Apparemment bivoltine en Afrique du Nord (Tolman 1997, Tshikolovets 2011), l'espèce est considérée comme monovoltine en Europe. Sa période de vol s'étend alors de mai à début octobre en une seule génération étalée. Selon Lafranchis (2000), les chenilles, qui éclosent à partir de juillet, entreraient en diapause immédiatement après éclosion et ne commenceraient à se nourrir qu'au printemps suivant, lorsque la végétation est abondante.

Dans le Sud de l'Europe, les papillons qui apparaissent au début de la période de vol peuvent effectuer une diapause estivale (Garcia-Barros 2000b, Jürgen Hensle comm. pers.) lorsque les conditions du milieu sont défavorables (sécheresse, absence de fleurs à nectar). Les imagos se réfugient alors dans des lieux plus ombragés et humides. Les femelles arrêtent par ailleurs leur développement ovarien durant l'été (Garcia-Barros 2000a). Le Cardinal peut également effectuer des migrations altitudinales pendant les périodes de sécheresse pour trouver des milieux plus favorables (Lafranchis 2004). En raison de cette diapause estivale et/ou de ces déplacements momentanés, on constate parfois deux pics de vol distincts dans les pays du Sud (mai à mi-juin, puis mi-août à début octobre). Dans les populations atlantiques par contre, qui ne connaissent pas de période de sécheresse, ce phénomène ne se produit pas et l'espèce vole sans discontinuer (Perrein 2012).

Résident et bien répandu dans le Sud de l'Europe (Fig. 3), *Argynnis pandora* devient rare et sporadique au nord. Il est toutefois présent en France en populations relativement importantes sur la façade atlantique jusqu'en Loire-Atlantique (Perrein 2012), bénéficiant du climat océanique tempéré en hiver. Migrateur et voilier puissant, on le retrouve parfois loin de ses zones d'origine. Quelques rares données, issues d'individus erratiques, sont ainsi connues du Nord-Est de l'Italie (Huemer 2004), du Sud de l'Allemagne (Ebert & Rennwald 1991) et même du Royaume-Uni (Ford 1945, Samson 1970). En Suisse, le Cardinal a toujours été considéré comme un immigrant très rare et sporadique (LSPN 1987).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Suite à l'observation de quatre individus d'*Argynnis pandora* dans un périmètre restreint de la région de Martigny en 2005, 2012 et en juin 2013, des recherches ciblées y ont été menées entre août et octobre 2013. Plusieurs individus, mâles et femelles, ont ainsi été découverts en un endroit très localisé. Le site, d'environ 4 ha, abrite plusieurs grands massifs de *Buddleias Buddleia davidii*, une espèce néophyte invasive. En raison de l'importante quantité de nectar qu'elles produisent, ces plantes sont très attractives pour *Argynnis pandora*. Il a ainsi été possible de suivre et de photographier de nombreux individus pendant plusieurs semaines, ce qui n'avait encore jamais été

possible en Suisse. Les observations ont été réalisées au gré des disponibilités des auteurs et n'ont pas fait l'objet d'un protocole rigoureux. Les informations obtenues ont été mises en relation avec les données disponibles des pays voisins, ainsi qu'avec les données historiques suisses, afin de comprendre et d'expliquer la présence de ces papillons en Valais.

RÉSULTATS

Les observations récentes du Cardinal en Suisse débutent en 2005 avec la photographie d'une femelle isolée près de Martigny (29.5.2005, G. Padfield). Un autre individu, cette fois un mâle, est vu en 2012 à moins de 200 m du site de 2005 (24.5.2012, M. Baudraz). En juin 2013, deux individus supplémentaires sont vus et photographiés dans un rayon de 2 km des précédentes observations (12.6.2013, Sandro Benedetti et 16.6.2013, Jérôme Fournier). Durant cette période et à notre connaissance, il n'y eut aucune autre observation en Suisse ou dans les départements français voisins. Supposant qu'une petite population pouvait s'être établie à proximité de Martigny, les auteurs ont procédé à des recherches ciblées à partir du mois d'août.



Fig. 2. Individus d'*Argynnis pandora* butinant des fleurs de Buddleia (femelles à gauche, mâles à droite), source principale de nectar dans le site étudié. (Photos V. Baudraz)

Le 10 août, trois mâles ont ainsi été vus et photographiés, toujours dans la même zone (G. Padfield). Dès lors et jusqu'à début octobre, les auteurs ont suivi la présence continue du Cardinal sur ce site. Des observations ont ainsi été réalisées les 11.8, 13.8, 16.8, 20.8, 21.8, 28.8, 29.8, 30.8, 31.8, 20.9, 21.9, 25.9, 28.9 et 1.10.2013. Le nombre maximal d'individus différents confirmés en un jour est de 6 et des comparaisons de photos ont permis d'attester de la présence de mêmes individus sur plusieurs jours. Sur la base de photos, il est estimé qu'au moins 20 individus différents ont été présents sur le site en 2013. Pendant les deux mois de suivi, les mâles volaient principalement le matin (9h30–14h30), défendant des territoires situés aux alentours de buissons de *Buddleias*, alors que les femelles ont été observées principalement entre 14h00 et 15h30 lorsqu'elles butinaient sans relâche (Fig. 2). Vers la fin de l'après-midi, alors qu'*Argynnis paphia* et d'autres espèces de papillons profitaient encore de la chaleur du soleil descendant, *A. pandora* n'était généralement plus visible. A la fin septembre, alors que la floraison des *Buddleias* était presque terminée, la plupart des individus avaient disparu. Le dernier mâle de Cardinal, d'apparence très usée mais encore très actif, a été observé le 28 septembre (G. Padfield) alors que la dernière femelle a été aperçue le 1^{er} octobre (Y. Chittaro). Les recherches des 3 et 4 octobre se sont avérées vaines.

DISCUSSION

Distribution des observations en Suisse

Le Cardinal a toujours été considéré comme un immigrant très rare en Suisse. La majorité des données anciennes proviennent du Valais, entre Martigny et Fiesch. Au Tessin, l'espèce n'est connue que par de rares données jusque dans les années 1930 (Cimalmotto, Montarina, Lugano et Chiasso – localités citées par P. Fontana dans son cahier de notes, certains exemplaires étant disponibles au Musée d'histoire naturelle de Lugano). A ces données s'ajoutent trois citations du canton de Vaud (Aigle et Lausanne dans Wheeler 1903, Charpigny dans Fison 1915) et deux mentions des Grisons (Landquart dans Thomann 1930, Val Fex dans Wheeler 1903). La dernière

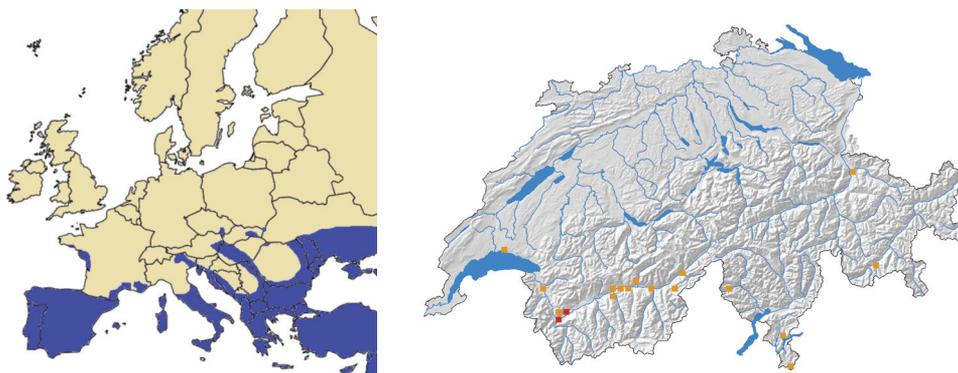


Fig. 3. Distributions européenne (gauche) et suisse (droite) d'*Argynnis pandora*. Les carrés rouges (5 x 5 km) correspondent aux observations réalisées dès 2005, alors que les données antérieures sont indiquées en orange. Carte européenne d'après Lafranchis (2010). (Données suisses CSCF ©; Fond de carte SwissTopo ©)

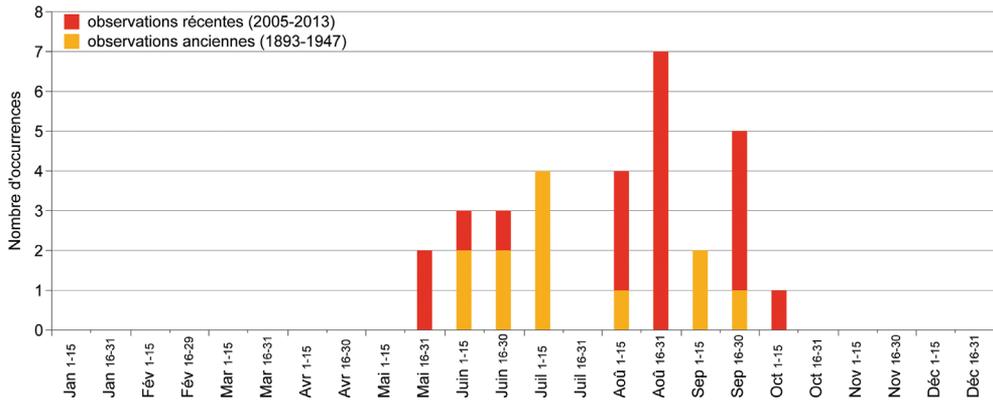


Fig. 4. Phénologie des occurrences d'*Argynnis pandora* en Suisse. Les mois sont divisés en quinzaines. En orange les observations anciennes (jusqu'à 1947) et en rouge les observations récentes (2005 à 2013). (Données CSCF[©])

donnée suisse confirmée au 20^{ème} siècle date de 1947 (Sierre, leg. inconnu, col. W. Kuchemann, Muséum d'histoire naturelle de la ville de Genève). Si les observations anciennes se répartissent dans plusieurs régions, les données récentes (entre 2005 et 2013) proviennent par contre uniquement de la région de Martigny (Fig. 3).

Phénologie de l'espèce en Suisse

Les observations suisses se répartissent entre début juin et fin septembre en prenant en compte uniquement les données antérieures à 2005 (c'est-à-dire jusqu'à 1947) et entre fin mai et début octobre en considérant également les observations récentes (Fig. 4).

Dans la période récente (2005–2013), aucun Cardinal n'a été observé dans la seconde moitié du mois de juillet et dans la première moitié du mois de septembre, faute de prospections. Le faible nombre de données anciennes ne permet pas non plus d'émettre d'hypothèses quant à une éventuelle période estivale pendant laquelle les imagos ne seraient pas visibles (diapause ou déplacements des adultes), comme c'est le cas dans le Sud de l'Europe. Les relevés planifiés ces prochaines années permettront de clarifier la situation.

Fluctuations de l'aire de répartition du Cardinal

En Europe, le Cardinal a connu au cours du siècle passé des fluctuations de son aire de répartition, se traduisant par des périodes d'expansion vers le nord, puis de recul vers le sud, à l'exemple de l'évolution de ses populations de la façade atlantique (Perrein 2012). Balint (1991) mentionne également des variations importantes d'abondance de l'espèce en Hongrie: presque disparue dans les années 1970–1980, ses effectifs se sont ensuite accrus depuis les années 1990.

Le facteur limitant l'aire de répartition du Cardinal en Europe n'est pas la disponibilité de la plante-hôte puisque les Violettes, notamment *Viola tricolor* aggr., sont présentes jusqu'en Scandinavie. Des facteurs climatiques expliqueraient donc les fluctuations de l'aire de répartition de l'espèce (Benes et al. 2002).

En considérant que le Cardinal est monovoltin et en acceptant l'hypothèse de Lafranchis (2000) selon laquelle ses chenilles entrent en diapause immédiatement

après éclosion, cela implique que les chenilles vont devoir survivre à l'hiver à leur stade le plus jeune puis terminer leur cycle au printemps. Le Cardinal étant une espèce dont l'apparition des imagos s'étend sur une grande partie de la belle saison (mai à août, voire septembre), certaines de ses chenilles (les plus précoces) sont donc capables d'effectuer leur développement très rapidement, avant la fin mai. Ce n'est donc pas la température estivale qui est le facteur limitant, contrairement aux espèces de haute montagne qui sont obligées d'accomplir leur cycle sur deux étés consécutifs. Les températures hivernales (intensité et/ou durée des périodes de froid) constituent donc probablement le facteur limitant l'expansion du Cardinal vers le nord. L'aire de répartition actuelle de l'espèce est d'ailleurs située le long du pourtour méditerranéen et sur la façade atlantique, deux zones caractérisées par des températures hivernales clémentes.

Il semble ainsi vraisemblable que des conditions printanières favorisant la migration dans le Sud, associées à une série d'hivers cléments au nord, permette l'expansion momentanée de l'aire de répartition de l'espèce vers le nord alors qu'une période hivernale froide, même très courte, puisse être fatale à la survie des chenilles et cause ainsi le recul immédiat (disparition locale) de l'espèce. C'est probablement ce phénomène qui explique les phases d'expansion puis de recul observées au siècle passé.

Chronologie des observations en Suisse

En Suisse, les observations de Cardinal ont toujours été très sporadiques. Elles se répartissent de manière irrégulière au fil des ans (Fig. 5).

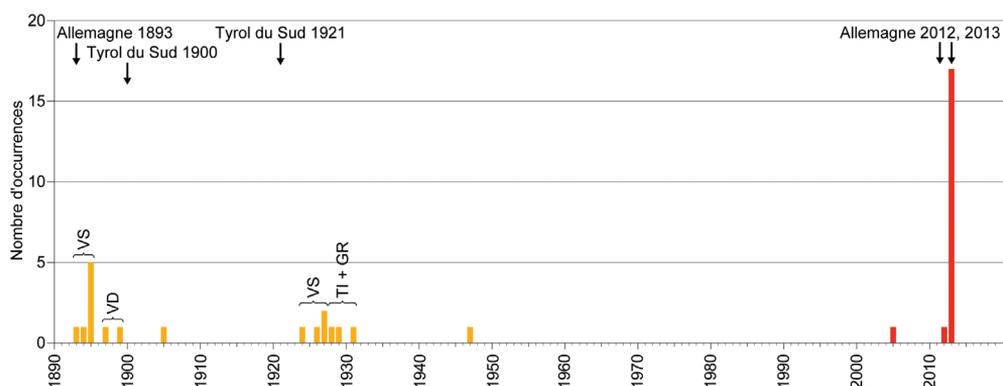


Fig. 5. Historique des occurrences d'*Argynnis pandora* en Suisse jusqu'en 2013, avec mention des cantons lors des périodes fastes. Les rares données d'individus erratiques connues d'Allemagne (tirées de Ebert & Rennwald 1991 et de www.lepiforum.de) et du Nord-Est de l'Italie (Tyrol du Sud, d'après Huemer 2004), sont mentionnées pour comparaison. (Données suisses CSCF ©)

Statut de l'espèce en Suisse avant 2005

Les observations antérieures à 2005 se concentrent sur deux périodes bien marquées: les années 1894 à 1899 et les années 1924 à 1931. Ces concentrations d'observations peuvent avoir deux causes: soit l'espèce s'était établie temporairement en Suisse suite à la reproduction d'individus issus d'une unique vague migratoire, des températures

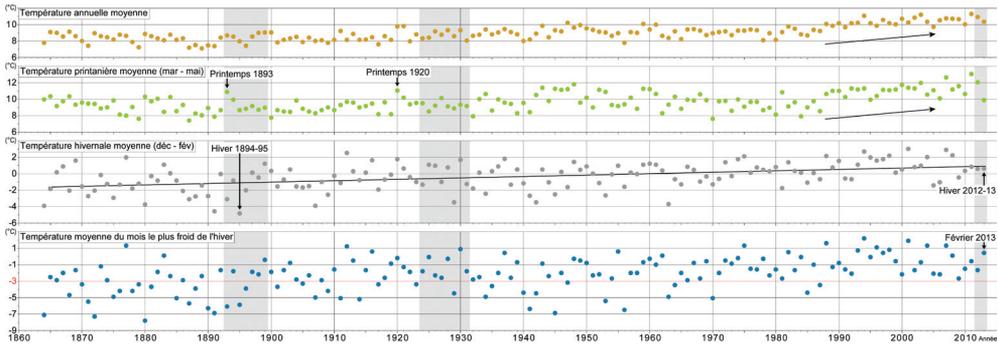


Fig. 6. Evolution des températures moyennes mesurées à la station météorologique de Sion (VS) entre 1864 et 2013. Une tendance calculée par régression linéaire est ajoutée aux températures hivernales car la tendance semble linéaire à l'échelle de la période entière. Par contraste, les températures printanières et annuelles montrent une augmentation significative à partir des années 1980. (Source des données: MétéoSuisse)

hivernales clémentes ayant permis aux chenilles de survivre et d'engendrer les générations suivantes, soit l'espèce a migré régulièrement jusqu'en Suisse durant ces deux périodes. Une situation intermédiaire, avec des individus migrants renforçant régulièrement une population établie, est aussi possible.

Malgré la dispersion géographique de la plupart des mentions historiques, les observations des années 1893 à 1895 et 1924 à 1927 ont toutes été réalisées en Valais (Fig. 5). Vorbrodt (1928) a ainsi émis l'hypothèse que l'espèce y était indigène. Il se basait toutefois sur la constatation que plusieurs individus observés étaient en excellent état, sans marques d'usure. On sait maintenant que cet argument ne peut pas être retenu, d'une part car ce n'est pas le vol migratoire des papillons qui use les ailes (Rezbanyai 1980) mais plutôt leur contact avec la végétation, d'autre part car il est probable qu'un Cardinal puisse parvenir en Suisse en quelques heures seulement à partir de ses populations sources en considérant une vitesse de vol probable de l'ordre de 25 km/h, similaire à celle de *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) (LSPN 1999, Stefanescu et al. 2013). Les données climatiques historiques ne soutiennent par contre pas l'hypothèse de reproductions locales durant ces périodes. Il semble en effet très peu probable que des chenilles hivernantes aient supporté la rigueur de ces hivers. A titre d'exemple, l'hiver 1894–1895 est le plus froid jamais enregistré à Sion (Fig. 6), avec deux périodes de 8 et 5 jours pendant lesquelles la température oscillait entre -10 et -15°C (Begert et al. 2005). Ironie du sort, l'été 1895 est la seconde année d'abondance du Cardinal en Valais après 2013. Pour ces raisons, et malgré la présence régulière d'individus erratiques en période estivale, l'espèce n'a probablement jamais réussi à s'implanter durablement en Suisse avant 2005. A relever que Thomann (1930) dit avoir vu pondre la femelle observée aux Grisons en 1929. Cette ponte n'a probablement pas été un succès puisque cette observation est restée sans suite, l'espèce n'ayant pas été observée plus tard dans la région. Les deux périodes d'affluence du Cardinal en Suisse d'avant 2005 sont donc interprétées comme des phénomènes migratoires indépendants, au même titre que les observations de 1905 et 1947, dont les causes de la concentration temporelle sont discutées ci-après.

Selon Ebert & Rennwald (1991), des conditions particulièrement douces en 1893 ont conduit cette année-là de nombreuses espèces d'insectes au nord de leur aire de répartition habituelle, ceci s'étant traduit par l'observation exceptionnelle de deux individus d'*Argynnis pandora* dans le Sud de l'Allemagne en août 1893. En Suisse également, les périodes d'affluence du Cardinal pourraient s'expliquer par des conditions printanières favorables dans le Sud (chaleur, sécheresse), répétées sur plusieurs années consécutives. Une répétition d'années exceptionnelles dans le Sud pendant des périodes de 7 ou 8 ans est toutefois très peu probable et il est raisonnable de penser que cela se serait reflété dans des données insolites de migrateurs ailleurs en Europe. Mis à part en 1893, cela ne semble toutefois pas avoir été le cas.

Les observations régulières en Suisse lors de ces deux périodes semblent donc s'expliquer par une expansion temporaire de l'aire de répartition de l'espèce vers le nord, se traduisant par l'installation exceptionnelle de populations sources à proximité de la Suisse (au nord de l'Italie notamment) durant ces années-là. La mobilité de l'espèce est telle que l'existence de ces populations sources temporaires permet ensuite à un nombre significatif d'individus d'atteindre la Suisse chaque année. Ces populations sources sont probablement elles-mêmes issues de la migration initiale d'individus lors de printemps ou d'étés particulièrement doux, au début des périodes d'affluence. On relève le printemps 1893 précité, mais également le remarquable printemps 1920 (Fig. 6) qui peut être mis en relation avec l'observation de 1921 dans le Tyrol du Sud puis avec les mentions suisses débutant en 1924. La proximité de la Suisse de populations temporaires de Cardinal durant la première période d'affluence est soutenue par Favre (1899) qui mentionne que l'espèce est beaucoup plus commune dans le Val d'Aoste (Italie) qu'en Valais. On ne sait toutefois pas si elle y était résidente à cette époque. Vorbrodt & Müller-Rutz (1911) émettent tout de même l'hypothèse que les papillons observés en Suisse proviennent de là («Da der Falter im Aostatal nicht gar selten ist, überfliegt er vielleicht hin und wieder von dorthen»). Par la suite, Hensle (1995) dit n'avoir jamais observé l'espèce dans le Val d'Aoste entre 1983 et 1993 avant qu'il n'y observe plusieurs individus en 1994, suggérant que l'espèce n'y est là aussi que temporairement résidente. Plus à l'est, les observations du Tessin et des Grisons (1928 à 1931) peuvent être mises en relation avec plusieurs observations de Lombardie (Valtelline, Lac de Côme) datant d'avant les années 1930 (Paolo Palmi comm. pers.) et provenant probablement d'individus dont les populations sources étaient proches de celles présentes aujourd'hui près du Lac de Garde et dans le Trentin.

Installation récente de l'espèce dans la région de Martigny

Si les données climatiques historiques ne fournissent guère d'arguments quant à un établissement du Cardinal en Suisse avant 2000, les conditions météorologiques de ces dernières années, couplées avec les observations récentes de l'espèce, laissent maintenant envisager qu'il s'est reproduit avec succès en Valais. Benes et al. (2002) émettent d'ailleurs également l'hypothèse d'une colonisation future de la République Tchèque suite au réchauffement climatique.

Les graphes de la figure 6 montrent que les conditions climatiques en Valais ont été particulièrement favorables ces dernières années. Les températures printanières moyennes sont entre 2 et 3 °C plus élevées que celles qui étaient mesurées avant 1980.

Depuis 1990, la température moyenne du mois le plus froid de l'hiver n'est jamais descendue en-dessous de -3°C . Le nombre de jours de gel a également nettement diminué en Suisse, ainsi que l'enneigement à basse et moyenne altitudes, tandis que le nombre de jours de canicule a sensiblement augmenté (North et al. 2007). Cela représente des conditions idéales, d'une part pour l'expansion printanière de l'espèce vers la Suisse, d'autre part pour la survie des chenilles en hiver.

L'établissement d'une population devient dès lors envisageable, et a probablement déjà eu lieu en 2012. L'observation réalisée sur le même site en 2005 laisse même supposer que cette installation pourrait être plus ancienne et que ce phénomène localisé est passé inaperçu. Nos observations suggèrent en effet que les individus observés en 2013 sont nés sur place pour les raisons suivantes:

- Il est difficilement concevable que 20 individus migrants (au minimum) soient parvenus indépendamment jusqu'à ce site très localisé alors que l'espèce n'a pas été observée ailleurs en Suisse.
- Les deux premiers individus de 2013, vus à la mi-juin, ne peuvent guère provenir d'un déplacement migratoire. En effet, les conditions météorologiques printanières de l'ensemble de l'Europe de l'Ouest (y compris de l'Espagne et de l'Italie) ont été froides et pluvieuses jusqu'à début juin (voir par exemple Météo-France 2013), donc peu favorables à un départ de migrants en direction du nord. De manière générale, l'année 2013 n'a d'ailleurs guère été favorable aux autres papillons migrants en Suisse (observations très isolées de *Lampides boeticus* (Linnaeus, 1767) par exemple), au contraire de 2012.

Une recherche ponctuelle à la mi-septembre menée sur les *Buddleias* situés le long de la Drance (entre Martigny et Sembrancher), sur l'axe théorique de migration, n'a pas permis de découvrir le moindre individu. Le Col du Grand St-Bernard constitue pourtant probablement l'un des passages privilégiés de migration de l'espèce en Valais central et dans le Chablais. Favre (1899) dit d'ailleurs avoir dans sa collection «un très bel exemplaire pris à 2000 m, au-dessus de St-Rémi [Val d'Aoste] sur le St-Bernard». Par conséquent, il est probable que les deux premiers individus observés en 2013 soient issus d'une ponte locale ayant eu lieu en 2012, au même titre que les individus observés plus tard dans la saison (dès août). Les chenilles se seraient donc développées à des rythmes différents, en fonction des ressources à leur disposition et des conditions biotiques et abiotiques de leur lieu de ponte. Cette hypothèse est en accord avec nos observations (individus frais en juin mais également en août et septembre) et va dans le sens de la phénologie citée classiquement dans la littérature (monovoltin avec une phénologie étalée). D'autres espèces de papillons, par exemple *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758), présentent des caractéristiques écologiques similaires (période de vol très étalée).

Les auteurs ont recherché des preuves de reproduction en observant le comportement des femelles susceptibles de pondre et en recherchant des œufs dans quelques stations de Violettes présentes à proximité du site. Ces recherches sont toutefois restées vaines. Une recherche plus systématique des chenilles sera effectuée dès le printemps 2014 afin de confirmer et de documenter la reproduction de l'espèce en Suisse. L'observation de plusieurs femelles gravides en août et septembre 2013 (Fig. 7), leur grande fécondité (plus de 2000 œufs selon Garcia-Barros (2000b)) et l'abondance de

plantes-hôtes (*Viola* sp) sur le site laissent penser que la population pourrait y prospérer, voire s'étendre à d'autres milieux similaires si les conditions climatiques restent favorables au cours des prochaines années. D'autres exemples de colonisations récentes, couronnées de succès, sont maintenant connus. Siéro et al. (2009) retracent ainsi la colonisation progressive du Valais, via le Col du Simplon, par *Lasionycta calberlai* (Staudinger, 1883), une noctuelle à répartition adriatico-méditerranéenne.

Dynamique actuelle de l'espèce en Europe

L'installation possible de cette population reproductrice en Valais peut être mise en relation avec la dynamique actuelle de l'espèce en Europe.

En France, sa dynamique est positive depuis 10 ou 15 ans dans l'ensemble du pays, même en région méridionale où son abondance s'est accrue notablement dans les années 2000, notamment en Provence intérieure (Luc Manil comm. pers.). En Vendée et en Loire-Atlantique, proche de la limite nord de l'espèce, elle se reproduit chaque année mais avec parfois de fortes fluctuations d'effectifs. Elle n'a pas été observée en Loire-Atlantique au nord de l'estuaire de la Loire entre 1986 et 2005, mais y est à nouveau observée depuis 2006 (Jean-Alain Guilloton comm. pers.). Dans l'extrême-Nord de sa répartition atlantique (Morbihan), l'espèce était assez abondante au début du 20^{ème} siècle et sa distribution a ensuite fortement varié au cours de ce siècle, disparaissant même complètement dans la presqu'île guérandaise, avant de réapparaître au milieu des années 2000. Cette expansion vers le nord s'est poursuivie, puisque plusieurs observations ont été réalisées en 2010 et 2011 dans la presqu'île de Quiberon.

En Allemagne, une femelle de Cardinal a été photographiée le 2 août 2013 dans le Sud de la Forêt Noire à Todtnau-Schlechnau (www.lepiforum.de), 120 ans après les dernières mentions dans ce pays. Une donnée supplémentaire de Rheinland-Pfalz, malheureusement non vérifiable, daterait d'ailleurs également de 2012.

La situation en Italie suit la même dynamique (Paolo Palmi comm. pers.). L'espèce a été récemment observée dans une quinzaine de localités du Val d'Aoste (Hensle 1995, Paolo Palmi comm. pers.). Dans le Nord du Piémont, où les dernières observations dataient de plus de 50 ans, un mâle a été observé le 11 juin 2013 à Cerano (environ 30 km à l'ouest de Milan). Plus à l'est, l'espèce se maintient actuellement le long des rives du Lac de Garde et dans quelques localités du Trentin. Elle n'a par contre plus été vue depuis 1921 dans le Tyrol du Sud (Peter Huemer comm. pers.).

Perspectives

Plusieurs autres espèces de Rhopalocères voient actuellement leur aire de répartition progresser vers le nord, probablement en lien avec l'augmentation des températures. Parmi les espèces résidentes, *Cupido alcetas* (Hoffmannsegg, 1804) (Juillerat 2005) et *Pieris manni* (Mayer, 1851) (Ziegler 2009) ont ainsi fortement étendu leur aire de répartition en Suisse au cours des 15 dernières années, de même que *Brenthis daphne* (Denis & Schiffermüller, 1775) et *Cupido argiades* (Pallas, 1771) (base de données du CSCF). Parmi les espèces migratrices ou erratiques, mis à part *Argynnis pandora*, *Lampides boeticus* se reproduit déjà régulièrement en Suisse depuis 2003. L'observation plus fréquente dans le futur d'autres espèces très mobiles, *Gonepteryx cleopatra* (Linnaeus, 1767) et *Polygonia egea* (Cramer, 1775) par exemple, est donc attendue (Wermeille et al. 2014).



Fig. 7. Gauche: femelle gravide rejetant les avances d'un mâle d'*Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758). Droite: femelle de taille imposante par rapport à *Argynnis adippe* (Denis & Schiffermüller, 1775). (Photos V. Baudraz, G. Padfield)

Remerciements

Les auteurs remercient chaleureusement Sandro Benedetti et Jérôme Fournier pour leur avoir fait part de leurs observations, Tristan Lafranchis, Luc Manil et Jean-Alain Guilloton pour leurs renseignements sur la situation française de l'espèce, Florence Lodetti, Paolo Palmi, Paolo Mazzei et Peter Huemer pour leurs informations sur sa situation en Italie, Mickaël Blanc pour la vérification du spécimen du Muséum de Genève, Laurent Juillerat, Jérôme Pellet et Yves Gonseth pour la relecture du document, ainsi que Murielle Mermod et Simon Capt pour la traduction du résumé en allemand.

Littérature

- Balint Z. 1991. Conservation of butterflies in Hungary. *Oedippus* 3: 5–36.
- Benes J., Konvicka M., Dvorak J., Fric Z., Havelda Z., Pavlicko A., Vrabec V. & Weidenhoffer Z. (eds). 2002. *Butterflies of the Czech Republic: Distribution and conservation I, II*. SOM, Praha, 857 pp.
- Begert M., Schlegel T. & Kirchhofer W. 2005. Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000. *International Journal of Climatology* 25: 65–80.
- Ebert G. & Rennwald E. 1991. *Die Schmetterlinge Baden-Württembergs*. Bd. 1. Tagfalter I. Stuttgart (Ulmer), 552 pp.
- Favre E. 1899. *Faune des Macrolépidoptères du Valais et des régions limitrophes*. Schaffhausen, 318 pp.
- Fison A. 1915. Notes on Swiss Rhopalocera. *Entomologist's Record London* 27: 159.
- Ford E. B. 1945. *Butterflies*. Collins, London, 368 pp.
- Garcia-Barros E. 2000a. Egg size in butterflies (Papilionoidea and Hesperioidea): A summary of data. *Journal of Research on the Lepidoptera* 35: 90–146.
- Garcia-Barros E. 2000b. Notes on the biology of the adults of *Pandoriana pandora* Dennis Schiffermüller, 1775 in central Spain (Lepidoptera: Nymphalidae). *Revista de Lepidopterologia*. 28 (109): 97–102.
- Hensle J. 1995. Ist *Pandoriana pandora* ([Denis & Schiffermüller], 1775) ein Wanderfalter? (Lepidoptera, Nymphalidae). *Atalanta* 26 (1): 121–122.
- Huemer P. 2004. *Die Tagfalter Südtirols*. Veröffentlichungen des Naturmuseums Südtirol 2, 232 pp.
- Juillerat L. 2005. Extension rapide de l'aire de distribution de *Cupido alcetas* (Hoffmannsegg, 1804) (Lepidoptera, Lycaenidae) en Suisse occidentale en 2003 et 2004. *Bulletin romand d'entomologie* 22: 81–95.
- Kudrna O., Harpke A., Lux K., Pennerstorfer J., Schweiger O., Settele J. & Wiemers M. 2011. *Distribution atlas of butterflies in Europe*. Gesellschaft für Schmetterlingsschutz, Halle, Germany, 576 pp.
- Lafranchis T. 2000. *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 448 pp.
- Lafranchis T. 2004. Quand les papillons changent d'habitat (2e partie). *Insectes* 132: 23–25.
- Lafranchis T. 2010. *Papillons d'Europe – Guide et clés de détermination des papillons de jour*. 2^{ème} édition. Diatheo, Paris, 379 pp.
- LSPN 1987. *Les papillons de jour et leurs biotopes: espèces, dangers qui les menacent, protection*. Volume 1. Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, Bâle, 512 pp.

- LSPN 1999. Les papillons et leurs biotopes: espèces, dangers qui les menacent, protection. Volume 2. Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, Bâle, 667 pp.
- Météo-France 2013. <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques/bilan-2013/bilan-climatique-du-printemps-2013>
- North N., Kljun N., Kasser F., Heldstab J., Maibach M., Reutimann J. & Guyer M. 2007. Changements climatiques en Suisse – Indicateurs des causes, des effets et des mesures. État de l'environnement n° 0728. Office fédéral de l'environnement, Berne, 77 pp.
- Perrein C. 2012. Biohistoire des papillons: Diversité et conservation des lépidoptères rhopalocères en Loire-Atlantique et en Vendée. Presses universitaires de Rennes, 621 pp.
- Rezbanyai L. 1980. Ist ein Wanderfalter unbedingt « abgeflogen »? *Atalanta* 11 (3): 203–205.
- Samson C. P. J. 1970. Rare migrant specimen. *The Bulletin of the Amateur Entomologists' Society* 29: 107–108.
- Sierro A., Von Roten N. & Cotty A. 2009. Colonisation du Valais (Alpes suisses) par *Lasionycta calberlai* (Staudinger, 1883) (Lepidoptera, Noctuidae, Hadeninae). *Entomo Helvetica* 2: 111–127.
- Stefanescu C., Páramo F., Åkesson S., Alarcón M., Ávila A., Brereton T., Carnicer J., Cassar L.F., Fox R., Heliölä J., Hill J.K., Hirneisen N., Kjellén N., Kühn E., Kuussaari M., Leskinen M., Liechti F., Musche M., Regan E.C., Reynolds D.R., Roy D.B., Ryrholm N., Schmaljohann H., Settele J., Thomas C.D., van Swaay C. & Chapman J.W. 2013. Multi-generational long-distance migration of insects: studying the painted lady butterfly in the Western Palaearctic. *Ecography* 36: 474–486.
- Thomann H. 1930. *Argynnis pandora* – ein seltener Irrgast im Churer Rheinthal. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 15: 22–23.
- Tolman T. 1997. *Butterflies of Britain & Europe*. London, Harper Collins Publishers, 320 pp.
- Tshikolovets V. 2011. *Butterflies of Europe and the Mediterranean Area*. Pardubice, Published by V. Tshikolovets, 544 pp.
- Vorbrodt C. & Müller-Rutz J. 1911. *Die Schmetterlinge der Schweiz*. Band 1. Verlag Wyss, Bern, 489 pp.
- Vorbrodt C. 1928. *Die Schmetterlinge der Schweiz*. 6. Nachtrag. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 14: 46–84.
- Wheeler G. 1903. *The butterflies of Switzerland and the Alps of central Europe*. Elliott Stock, London, 162 pp.
- Wermeille E., Chittaro Y. & Gonseth Y. 2014. Liste Rouge Papillons diurnes et Zygènes. Espèces menacées en Suisse, état 2012. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. *L'environnement pratique* – sous presse.
- Ziegler H. 2009. Zur Neubesiedlung der Nordwestschweiz durch *Pieris mannii* (Mayer, 1851) im Sommer 2008 (Lepidoptera: Pieridae). *Entomo Helvetica* 2: 129–144.