

Le STERF en questions

Définition du STERF

Le STERF, ou **Suivi Temporel des Rhopalocères de France**, est un programme conjoint entre le Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité du Muséum National d'Histoire naturelle (Paris) et le milieu associatif, dont l'association des Lépidoptéristes Parisiens est le principal promoteur.

Les Rhopalocères représentent une subdivision des Lépidoptères (ou papillons), qui comprend la plupart des papillons de jour.

Cependant, un petit nombre de papillons à vol diurne ne sont pas des Rhopalocères mais des Hétérocères (qui, eux, comprennent essentiellement les papillons de nuit). C'est en particulier le cas des Zygènes (Zygaenidae), mais aussi de certaines Eailles (Arctiidae), Noctuelles (Noctuidae) et Géomètres (Geometridae). Ces derniers ne sont pas concernés par cette étude.

Qui participe au STERF ?

Le STERF est un programme national ouvert à tous les entomologistes et naturalistes opérant en France métropolitaine, Corse comprise, qu'ils soient individuels, associatifs ou professionnels.

Le protocole, et en particulier le niveau de précision des déterminations des exemplaires comptés est flexible et hiérarchisé, de manière à ce que toutes les observations, des plus vagues au plus précises, soient prises en compte.

Il vaut mieux une observation un peu plus vague (identification au niveau du groupe d'espèces semblables par exemple), plutôt qu'une identification au niveau de l'espèce mais erronée.

Un réseau de réseaux

Le succès du STERF dépend essentiellement de la participation des observateurs. Pour cette année de « test grandeur nature », l'organisation est relativement centralisée.

Toutefois, dès 2007, nous serions heureux d'impliquer des coordinateurs locaux pour maximiser les échanges d'information entre observateurs et coordinateurs, la pérennité de l'initiative, et le recrutement de nouveaux observateurs, facilité par les relations de proximité. Un autre avantage fondamental de la coordination régionale est qu'elle permet l'appropriation des données et des résultats du STERF par les organisations régionales, apportant ainsi un nouvel outil d'évaluation de la biodiversité locale à proposer aux collectivités territoriales.

Dans un proche avenir, le réseau fonctionnera donc systématiquement sur le principe de relais locaux entre l'observateur et le coordinateur national. Notons que la coordination locale est dévolue à une personne identifiée, mais qui le fait en général au nom d'une association locale d'entomologistes ou de naturalistes.

Justification des choix méthodologiques

Pourquoi un suivi national des papillons (Lépidoptères) ?

Les papillons sont une des composantes les plus emblématiques de notre nature.

De nombreux inventaires ont permis de bien connaître la composition de notre faune lépidoptérique (lépidofaune), spécialement dans les endroits sauvages et les sites d'intérêt naturel (réserves naturelles, parcs nationaux ou régionaux, régions de montagne, certaines forêts domaniales, divers coteaux calcaires, garrigues, maquis et friches...)

Cependant, deux types d'informations importantes manquent dans la plupart de ces études :

- qu'en est-il de l'évolution **quantitative** de notre faune ? Au-delà des espèces menacées (qui font l'objet d'autres études), quelle est l'évolution du **nombre d'espèces de papillons** dans les diverses régions de France et de l'abondance au sein des espèces ?
- qu'en est-il de la répartition nationale des papillons dans les **milieux ordinaires** et non pas seulement dans les **milieux plus protégés** ?

A partir des données du STERF, nous pourrions dresser des cartes de distribution « dynamiques » des différentes espèces en France. Ainsi, nous pourrions évaluer l'expansion ou la régression de ces espèces au cours des années et dans l'espace et mettre ces évolutions en relation avec les changements des milieux (changements climatiques, fragmentation des habitats...)

Le STERF a pour but de répondre à ces questions.

Pour exploiter les données venant de tout le territoire français dans le cadre d'une seule étude, il est par ailleurs nécessaire de standardiser l'acquisition des données. Dans le cas contraire, les données ne seraient pas comparables entre elles et ne permettraient pas de conclusions générales, dépassant le seul site où elles auront été acquises.

Le programme STERF est un projet à long terme, de l'ordre de 10 ans ou plus. Il serait en fait souhaitable qu'un suivi des papillons de France se poursuive en continu durant des décennies, sans limite de temps. Cette pérennité concerne le réseau dans son ensemble, mais il n'y a pas de nécessité que tous les sites soient suivis durant toute cette période.

Pourquoi les papillons de jour (Rhopalocères) et pas d'autres groupes de papillons ou d'animaux ?

Les papillons sont très sensibles aux modifications de l'habitat (p. ex. disparition des zones humides et prairies sèches, dégradation par les produits phytosanitaires) ainsi qu'aux conditions climatiques.

Parmi les lépidoptères, les **papillons de jour** présentent un avantage pratique : ils sont facilement observables sans nécessité de capture ou d'équipements spécialisés. Ils sont donc bien adaptés à l'observation directe sur le terrain, par des naturalistes spécialisés ou plus généralistes.

Leur grande diversité et leurs exigences écologiques variées, combinées à leur forte sensibilité aux changements globaux leur confèrent ainsi un rôle d'indicateurs de la santé de nos écosystèmes.

En Grande-Bretagne, les populations de plantes ont décliné de 12% en 40 ans, celles des oiseaux de 54% en 20 ans, mais les papillons détiennent la Palme d'Or : **71% de déclin sur 20 ans** ! A l'échelle européenne, la tendance est la même : l'abondance des papillons des milieux herbacés a diminué de 50% en 14 ans...

D'où viennent ces estimations ? De programmes nationaux similaires au STERF, déjà en application dans divers autres pays européens : (Grande-Bretagne, Pays-Bas, Belgique, Allemagne, Finlande, Suisse et Espagne), et en France dans les Réserves Naturelles Nationales.

Par ailleurs, **l'Union européenne est en train de définir des indicateurs de biodiversité**, afin d'évaluer le respect de la Convention sur la Diversité Biologique par les pays signataires : diminuer le déclin de la biodiversité d'ici 2010 (ou **Countdown 2010**). Après l'indicateur « Oiseaux », le deuxième groupe taxonomique candidat sont les papillons. S'il est retenu, cela impliquera que

chaque pays aura à charge de documenter cet indicateur. **Le STERF sera alors le seul outil disponible à l'échelle nationale pour les papillons de jour et se verra fortement promu.**

Des études similaires au STERF, utilisant une méthodologie identique sur le principe, sont menées sur les oiseaux : le STOC (Suivi temporel des oiseaux communs : www.mnhn.fr/mnhn/crbpo) remporte un franc succès depuis une quinzaine d'années

Pourquoi des sites tirés au sort ?

D'un point de vue statistique, il est admis que la condition nécessaire à une bonne représentativité des sites suivis repose sur le principe d'un **tirage aléatoire** (ou d'un échantillonnage systématique), dans un ensemble de sites possibles préalablement sélectionnés. Ainsi dans les Îles Britanniques, le suivi des papillons, vieux de 30 ans, basé sur des sites choisis par les observateurs, sera complété à partir de 2007 par un suivi de sites identifiés par un carroyage national, et non plus par le choix des observateurs. En effet, les sites choisis étant souvent de haute qualité entomologique, les chiffres indiquent des tendances croissantes pour certaines espèces, alors que les analyses nationales basées sur les distributions indiquent plutôt une décroissance. Cette incohérence apparente est due au fait que les sites suivis ne sont pas représentatifs du territoire national.

Ce tirage au sort est nécessaire pour quadriller le territoire d'une manière représentative.

Seule l'étude des carrés tirés au sort permettront de quantifier les variations spatiales et temporelles des rhopalocères communs à l'échelle nationale. Les indicateurs de biodiversité « papillons » seront construits à partir de ces relevés.

Il serait souhaitable que **chaque participant suive au moins un site tiré au sort** pour assurer un bon suivi des espèces communes à l'échelle nationale.

Le tirage aléatoire de l'emplacement de **chaque** transect nous est toutefois apparu assez irréaliste sur le plan pratique : des milliers de tirages aléatoires en perspective, des transects potentiellement distants les uns des autres pour un même observateur, et pouvant être assez inaccessibles. L'alternative repose donc sur le tirage aléatoire d'un groupe de transects, attribués à un même observateur dans une aire restreinte autour de chaque observateur. Chaque observateur se voit attribuer un carré de 2 km sur 2 km, dans un rayon de 10 km autour de sa commune de résidence (ou de toute autre commune définie par lui). Le tirage au sort des sites sera donc ajusté à la présence d'observateurs déclarés. Cette stratification instaure ainsi un lien étroit entre l'observateur et son site de suivi, qui favorisera le suivi à long terme des sites tout en garantissant un réel tirage aléatoire (il y a environ 80 carrés de 2 km de côté possibles dans un cercle de 10 km de rayon). Au sein de ces carrés, l'observateur place lui-même 5 à 15 transects en fonction de leur accessibilité et leur représentativité des habitats du carré.

Dans ce même souci de représentativité des habitats, nous avons retenu un nombre minimum de 3 transects en bordure de champ dans les carrés à fort recouvrement en cultures intensives (> 50%). C'est indispensable pour pouvoir documenter la pauvreté de ces habitats relativement aux autres, et ce à l'échelle nationale.

Pourquoi des sites choisis ?

Les participants à l'étude pourront **choisir librement un site de suivi**. Ce site sera choisi pour son intérêt entomologique patrimonial.

Les données des sites choisis seront utilisées pour caractériser les tendances temporelles des **espèces rares et localisées**, qui seront par nature mal couvertes par les sites tirés au sort.

Ils permettront aussi de documenter les incohérences apparentes d'évolution temporelle de certaines espèces en milieu ordinaire ou protégé, comme observé en Grande-Bretagne.

Pourquoi des transects ?

La distribution des sources de nourriture ou des plantes nourricières des papillons varie au fil des saisons. Il est donc nécessaire de réaliser l'échantillonnage sur un secteur fréquenté par les

papillons et non sur un point donné. D'autre part, comme ils sont fortement mobiles, le recensement « exhaustif » d'une aire donnée est compromis par le risque élevé de double comptage, par le risque de ne jamais repérer une espèce et par le nombre important de passages nécessaire pour faire un comptage exhaustif.

La méthode retenue dans tous les programmes de suivis de rhopalocères est donc le comptage par transects (Pollard et Yates, 1993). Un transect est **un parcours** fixe dans l'espace sur lequel les observations de papillons seront notées systématiquement.

Pour que les abondances et richesses de papillons puissent être mises en relation avec l'habitat dominant, chaque transect se restreindra à un **seul type d'habitat**. Si le transect correspond à une lisière, les deux milieux en contact seront décrits séparément. Du fait de cette contrainte d'homogénéité d'habitat, les transects devront être de longueur réduite, comprise en 50 et 400 m.

Pour pouvoir comparer les recensements entre transects, il est nécessaire que l'effort de comptage soit standardisé : les transects devront donc être **parcourus en un temps identique** (10 ± 1 min.), quels que soient la richesse, l'abondance, la longueur ou l'habitat. Cette contrainte de temps déterminera donc la longueur de chaque transect (transects plus courts en milieu présumé riche).

Enfin, pourquoi effectuer plusieurs transects ?

Nous souhaitons obtenir des comptages représentatifs de la lépidofaune locale, et relier ces comptages aux caractéristiques d'habitat. Plusieurs transects seront donc nécessaires, au moins **un par habitat principal** en veillant à toujours inclure les **habitats dominants à l'échelle locale**. D'autre part, si on peut effectuer plusieurs transects pour un même habitat principal (c'est-à-dire des répliquas), cela permettra de quantifier la précision des comptages par habitats.

Pourquoi une visite par mois ?

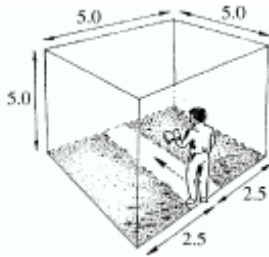
Dans les autres programmes européens de suivi des papillons de jour, les visites sont généralement hebdomadaires (soit 25 à 30 visites par an et par observateur). La mise en place d'un tel protocole dans les Réserves Naturelles Nationales en France (Demerges, 2001) a suscité une participation modérée du fait du fort investissement en temps nécessaire. Un tel niveau d'effort est nécessaire pour déterminer les pics d'émergence au niveau de chacun des sites.

Notre but étant d'identifier des tendances au niveau national, une optimisation du nombre de visites par site s'imposait. Nos collègues britanniques (Roy et al. 2005), étant confrontés à un problème similaire (manque d'observateurs pour suivre les sites en milieu agricole), ont ré-analysé leurs données d'espèces communes en identifiant jusqu'à quel point on pouvait diminuer le nombre de visites par site (et ré-allouer l'effort au suivi d'un plus grand nombre de sites), tout en obtenant des estimations d'abondance annuelle de même précision. Le résultat est frappant : la précision de **l'estimation globale est la même si on effectue 26 visites par an sur 100 sites, ou 4 visites par an sur 200 sites** ! L'effort total de prospection peut donc être diminué de 70% sans que la précision de l'indice annuel d'abondance ne diminue.

C'est notamment cette étude qui nous a conduits à la proposition d'une visite mensuelle pendant les mois de forte activité des papillons.

Quelle méthode de comptage ?

L'observateur se considérera comme étant à la limite postérieure d'une boîte virtuelle de 5 m de côté avançant avec lui, dans le but de standardiser la distance à laquelle les papillons seront comptés (schéma).



Cette méthode de comptage, qui peut sembler étrange, est celle utilisée dans tous les programmes de suivi de papillons en Europe, ainsi que dans les Réserves Naturelles Nationales de France (définie par Pollard et Yates, 1993).

Le fait de restreindre le comptage à une distance limitée élimine de nombreux problèmes inhérents aux comptages par transect : (i) les individus observés sont généralement suffisamment proches pour être déterminés avec certitude sans capture (espèces ou groupe d'espèces, selon les cas), (ii) le compteur est très rarement saturé par le nombre d'individus à compter, même en période de forte abondance, (iii) le temps de parcours du transect est facilement standardisé, et (iv) le problème de non-détection des individus présents mais trop loin pour l'observateur puisse les compter est minimisé (on sait que déjà à 5 mètres, on compte beaucoup moins de papillons que le nombre présent).

Toutefois, certaines grandes espèces, facilement identifiables, sont souvent observées à distance, hors de la boîte. Elles ne sont pas comptées, mais leur présence simplement signalée par un P, pour que cette information ne soit pas perdue, par exemple pour l'établissement de la liste des espèces présentes sur ce site.

Comment gérer les individus non-identifiés ?

Le principe de transect avec une durée standardisée ne permet pas de faire des captures régulières pour identification. Les papillons difficilement identifiables à distance pourront être traités de trois manières :

- (1) une liste de « **groupes d'espèces** » a été déterminée en fonction des risques d'erreur de détermination à distance. Quand une espèce ne peut pas être déterminée avec certitude à distance, il sera toujours possible de conserver la donnée en l'attribuant au « groupe d'espèces semblables ».
- (2) si un faible nombre d'individus seulement est difficile à identifier à faible distance (inclus dans la boîte de 5m), on pourra arrêter le décompte du temps pour les capturer, les identifier, les relâcher et finir le transect en reprenant le décompte du temps. On peut aussi les capturer et effectuer les identifications après avoir terminé le transect.
- (3) En cas de forte abondance d'espèces très ressemblantes (cf. *Pieris sp.*), il faut compter au niveau du groupe d'espèces et finir le transect. A la fin d'un tel transect, les observateurs peuvent revenir capturer un échantillon d'individus et les identifier au niveau de l'espèce. Les pourcentages obtenus permettront a posteriori à l'observateur de réattribuer à chaque espèce le nombre d'exemplaires comptés qui lui revient.

Pourquoi regrouper certaines espèces ?

Certaines espèces ont été regroupées pour 2 raisons :

- La méthode des transects ne laisse que peu de temps et ne demande pas de captures. Dans ces conditions, la détermination peut être difficile voire impossible dans le cas d'espèces ressemblantes. Le paragraphe précédent donne des solutions pour aider à résoudre ce problème.
- Par ailleurs, la compétence des observateurs moins expérimentés peut être une limite à la détermination des espèces sur le terrain. L'expérience, l'assiduité et le conseil de collègues entomologistes peuvent aussi aider à progresser dans l'identification sûre et rapide sur le terrain.

Le principe est que l'observateur déterminera les papillons avec **la précision la plus grande dont il se sent capable**, étant données les circonstances de l'observation et sa propre compétence.

Pourquoi des conditions météorologiques restreintes ?

L'activité des papillons de jour étant essentiellement déterminée par les conditions météorologiques, il est nécessaire de standardiser au maximum les conditions dans lesquelles nous effectuons les comptages. Ainsi, nous limitons les variations d'effectifs dues aux différences de conditions météorologiques entre visites et entre sites.

Nous avons retenu à peu près les mêmes critères météorologiques que ceux utilisés par les autres suivis nationaux de rhopalocères en Europe, légèrement assouplies en fonction de spécificités locales (vent fréquent en basse vallée du Rhône et sur les côtes, ensoleillement aléatoire en montagne ...).