

EPOPS

**LA REVUE
DES NATURALISTES
DU LIMOUSIN**

Bulletin scientifique n°44 - 1/99

"L'indice de Ferry" un outil fiable et polyvalent

Par Stéphane MORELON

"Ce qui est simple est faux et ce qui est compliqué est inutilisable."
Paul-Valéry

INTRODUCTION

En 1976, paraissait dans le "Jean le Blanc", le bulletin du Centre d'Etudes Ornithologiques de Bourgogne, un article qui n'eut qu'un faible écho auprès des associations naturalistes. L'outil statistique qu'il propose nous serait pourtant très utile. Cette note rappelle d'abord l'essentiel sur cet "indice de Ferry". Elle développe dans un second temps une application vraisemblablement nouvelle.

L'indice en question (que nous appellerons dorénavant "indice de Ferry" du nom de l'auteur, et que nous noterons I_F) se calcule à partir de plusieurs inventaires réalisés sur un même site. Dans la période et le milieu choisis, la diversité¹ des espèces est supposée stable. Dans cet espace sont réalisées des "expériences aléatoires", traduisez des inventaires. Le fondement statistique de cet indice est que chaque inventaire se passe à la manière d'un tirage au sort, avec remise dans un grand sac qui contiendrait des boules marquées du nom des espèces.

Les données naturalistes précieusement engrangées dans les mémoires électroniques de nos ordinateurs sont la matière première de ce travail. Le logiciel F-Nat utilisé par les associations naturalistes limousines a assuré les calculs des indices de Ferry présentés dans l'article.

Avertissement

Cette note n'est pas un compte rendu d'étude sur cinq étangs limousins. Il s'agit à partir d'exemples concrets de montrer les applications d'un outil statistique. Les raisonnements sont développés sur les mêmes cas pour clarifier le propos.

L'exemple de l'étang des Landes, le résumé du raisonnement de Camille Ferry

Avec 37 espèces de libellules signalées depuis 1985, c'est, dans l'état de nos

connaissances, le site le plus riche de la région.

Imaginez un grand sac, dans lequel s'agitent des boules glissantes. Chacune porte le nom d'une espèce (ici de libellules). Vous avez un temps limité (le temps que ménage votre emploi du temps à votre inventaire) pour attraper le maximum de boules. Vous plongez la main, attrapez, ratez, sortez finalement à force de patience un certain nombre de boules du sac. Le hasard a pris sa part à votre inventaire. Vous savez qu'il reste des boules dans le sac. Vous notez celles

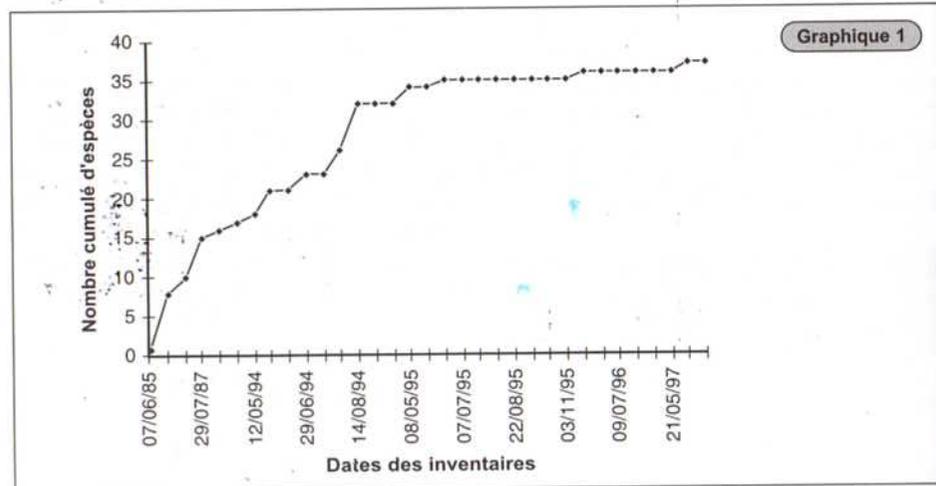
¹"Diversité" dans cet article est synonyme de "richesse" pour C. Ferry (1976).
Il correspond au nombre cumulé d'espèces découvertes sur un site.

que vous avez sorties, les remettez dans le sac. Vous ferez un autre jour un autre inventaire. Après avoir répété un certain nombre de fois cette "expérience aléatoire", vous vous dites que vous avez des renseignements sur la contenance du sac. Et vous aimeriez bien savoir s'il vous faut continuer à piocher, ou si vous avez tiré chaque espèce du sac au moins une fois. L'indice de Ferry peut vous aider.

En résumé : un site : l'étang des Landes, une période donnée : la période de vol des libellules au cours de ces dernières années. C'est notre grand sac. Des libellules le survolent. Ce sont nos boules glissantes. Nous avons fait nos expériences aléatoires qui nous ont confirmé la présence de quelques espèces. Nous voudrions apprécier les chances d'y trouver de nouvelles espèces de libellules glissantes.

A- Evolution historique de la richesse odonatologique connue

Le graphique 1 montre comment au fil des 33 inventaires pris dans l'ordre chronologique, le nombre d'espèces connues sur l'étang des Landes a progressé. On remarque de brusques hausses et des



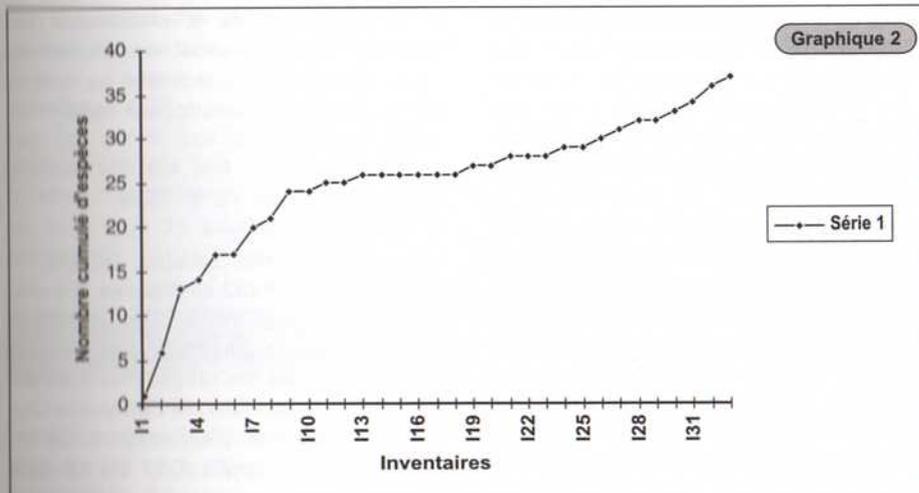
périodes au cours desquelles aucune nouvelle espèce ne fut trouvée.

Le nombre d'espèces semble se stabiliser vers une valeur limite proche de 40. Mais peut-on affirmer qu'un brusque saut tel que celui du 14 août 1994 ne puisse à nouveau se produire ?

De plus, compte tenu des aléas climatiques, du temps consacré par l'observateur, de son attention, l'ordre des découvertes aurait pu être différent (Dans une perspective aléatoire, si les inventaires se multiplient - éventuellement jusqu'à l'infini - toutes les espèces seront découvertes. Les compétences de l'observateur, son attention n'agissent que sur le rang de l'inventaire qui conclura la phase d'inventaire par la découverte de la dernière libellule inconnue). Prenons les mêmes relevés mais plus dans l'ordre chronologique. Observons l'allure de la nouvelle courbe obtenue.

B - Une des évolutions possible de la richesse odonatologique connue

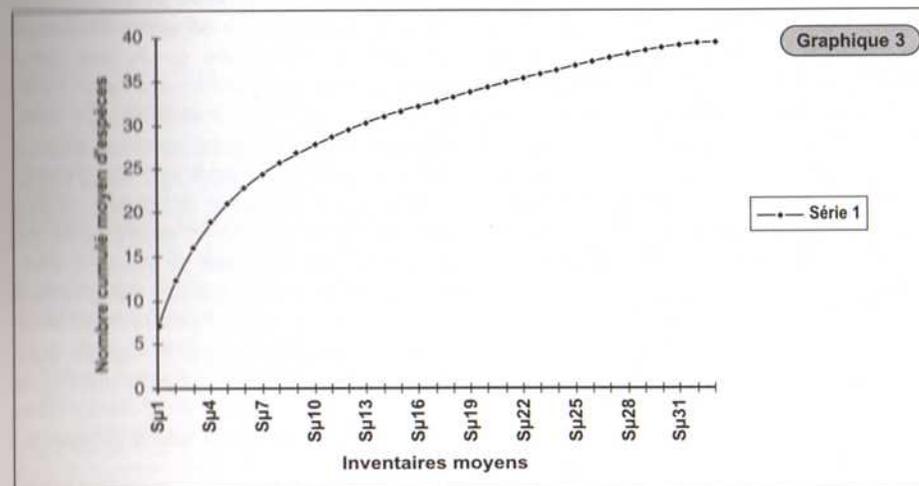
Cette courbe du graphique 2 est calculée à partir des mêmes inventaires que précédemment. Seul l'ordre dans lequel



ils ont été effectués, a été virtuellement changée.

Sur ce graphique le nombre d'espèces connues augmente encore nettement au delà de la 27^e visite. Il ne semble plus que l'on soit près d'atteindre une limite.

Franchissons maintenant une importante étape théorique. Compte tenu du fait que chaque inventaire aurait pu être réalisé à n'importe quel rang, on cherche à connaître l'allure de la courbe moyenne de progression de la connaissance odonatologique.



Cette courbe se calcule moyennant des opérations mathématiques un peu fastidieuses.

C - Progression moyenne des connaissances odonatologiques sur l'étang des Landes

La courbe du graphique 3 ci-dessous s'obtient en cumulant à chaque rang d'inventaire la moyenne du nombre d'espèces nouvelles, ceci en tenant compte de

l'ensemble des successions d'inventaires possibles aux rangs précédents.

L'explication plus détaillée du calcul est hors de propos ici. Le lecteur se référera pour la compréhension du principe général, aux articles du Jean Le Blanc. (FERRY - 1976)

On constate alors que cette courbe tend bien vers une limite mais que la pente au dernier inventaire n'est pas négligeable. La limite de la courbe est la richesse totale du milieu, ou du moins la richesse totale, probable du milieu (peut-être qu'il existe des espèces que nos méthodes de prospection ne nous permettraient pas de trouver).

L'indice de Ferry apprécie la pente de cette courbe au dernier inventaire, soit le nombre probable d'espèces qui seront découvertes au cours du prochain inventaire.

$$I_F = a/N$$

Où

* a est le nombre d'espèces qui n'ont été trouvées qu'une fois ;

et

* N le nombre d'inventaires réalisés jusqu'alors.

Cet indice, pour être valable, a besoin, comme tous les indices statistiques, d'un nombre minimum d'inventaires. Ferry situe ce minimum aux alentours de 15 pour les oiseaux. (A la limite minimale, un indice de Ferry peut être calculé pour deux inventaires. Reliés entre eux, ils figurent déjà une courbe. Il est possible d'établir la pente au second inventaire. Cet indice de Ferry a très peu de valeur.)

De manière intuitive, il est bien concevable que si malgré des visites répétées, aucune nouvelle espèce n'est découverte, le site doit avoir livré la plupart de ses secrets. Inversement, que chaque inventaire apporte

2 Communauté d'espèces peuplant un milieu (un biotope).

son lot de nouveautés, et l'observateur percevra qu'il n'est pas au bout de ses surprises.

L'article de Ferry a le mérite de donner une solide assise théorique à cette intuition.

Bilan

Pour l'étang des Landes, l'indice de Ferry est de 0,18 (33 inventaires, 6 espèces trouvées une seule fois). Cet indice permet d'espérer rencontrer une nouvelle espèce au cours des dix prochains inventaires. (18 % de chances de trouver une nouvelle espèce au prochain inventaire).

La première application de l'indice de Ferry consiste donc à orienter les recherches des naturalistes. Dans le cas présent, nous pouvons estimer que nous avons encore des trouvailles à faire sur ce site de référence.

Cet indice peut s'appliquer à n'importe quel domaine géographique et temporel à condition qu'il puisse être considéré comme stable du point de vue de son peuplement. Il peut s'agir par exemple d'une maille élémentaire de carte au 1/50 000^e au printemps.

A ce sujet, Camille Ferry anticipe et écrit (FERRY - 1976) : "L'utilité (ndla : de l'indice) serait sans doute plus discutable si l'on procédait ... à un échantillonnage par points déterminés au hasard dans une étendue géographique a priori hétérogène et de limite imprécise. En effet, dans un tel cas la présence d'une espèce en un seul point pourrait être liée à l'existence en ce point de conditions écologiques spéciales, non retrouvées ailleurs. (...) la courbe cumulée du nombre d'espèces continuerait à monter durablement (...) à mesure que l'échantillonnage viendrait à mordre par hasard, sur de nouvelles biocénoses". Effectivement, la remarque est valable, si la limite dans l'espace et le temps du site à prospecter

est imprécise. Par contre, peu importe que le site soit hétérogène (et donc les milieux, et donc les biocénoses variées). En effet, il suffit que leur nombre soit fini (ce qui est le cas d'un maillage quelconque pris sur une carte) pour que le nombre d'espèces qui les habitent le soit et donc que la courbe se stabilise à terme.

II L'indice de Ferry, un outil comparatif

Qu'ils soient européens ou locaux, les décideurs nous réclament parfois de leur signaler les sites majeurs. L'argent qu'ils sont prêts à débloquent devra bénéficier à ces sites en priorité.

La difficulté consiste à sélectionner ces sites. Dans le choix nécessaire, une large part de subjectivité intervient que chacun tente de minimiser. Des critères de sélection sont définis qui s'appuient sur la présence d'espèces faisant partie de directives ou de listes d'espèces protégées. On invoque également parfois la biodiversité du site. Pour connaître cette biodiversité, il convient de connaître la richesse totale du site en espèces. C'est justement là, qu'intervient notre fameux indice.

Revenons à notre exemple, la réputation de l'étang des Landes l'avait précédé.

Site	Nombre d'inventaires (pour information)	Nombre d'espèces Connues	Indice de Ferry
Étang de Cieux (a)	8	20	1
Étang des Oussines (b)	9	21	0.44
Étang des Landes (c)	33	38	0.18
Étang de la Ramade (d)	5	26	1.6
Étang de Chabannes (e)	8	21	1
Étang du Centre Nature la Loutre (f)	23	13	0.17
Étang des Charriers (g)	17	20	0.35
Étang et mare de Vallègeas (h)	24	32	0.24

1 Notions au passage qu'il est pernicieux d'appliquer cette notion à de petites échelles géographiques (Dom et al. In litt.)

dé. La plupart des odonatologues en Limousin sont des transfuges du monde " ornitho ". Poussés par l'espoir de rencontres inattendues, nous avons été nombreux à prospecter dans le bassin de Gouzon. Cet étang prestigieux est devenu le plus visité du Limousin (33 inventaires). Nous pouvons nous demander dans quelle mesure, d'autres, s'ils avaient bénéficié du même zèle, ne détiendraient pas aujourd'hui la palme du plus riche en libellules.

A - Première approche

L'indice de Ferry est un outil qui permet d'évaluer le chemin qu'il reste à parcourir jusqu'à la richesse totale du site (il évalue plus précisément la distance que franchira probablement le prochain pas sur ce chemin. Moins le site est connu plus le pas a des chances d'être grand.). Ainsi, connaissant le chemin parcouru, le nombre d'espèces trouvées jusqu'alors, ayant un indice sur le chemin à parcourir, il est possible d'avancer une opinion sur la longueur totale du chemin : la richesse totale du site. Essayons de comparer des étangs du point de vue odonatologique à la lumière de ces chiffres.

Il est possible de conférer à chaque étang en balance deux chiffres : le nom-

bre d'espèces connues et l'indice de Ferry qui évalue le nombre d'espèces probablement découvertes au prochain inventaire.

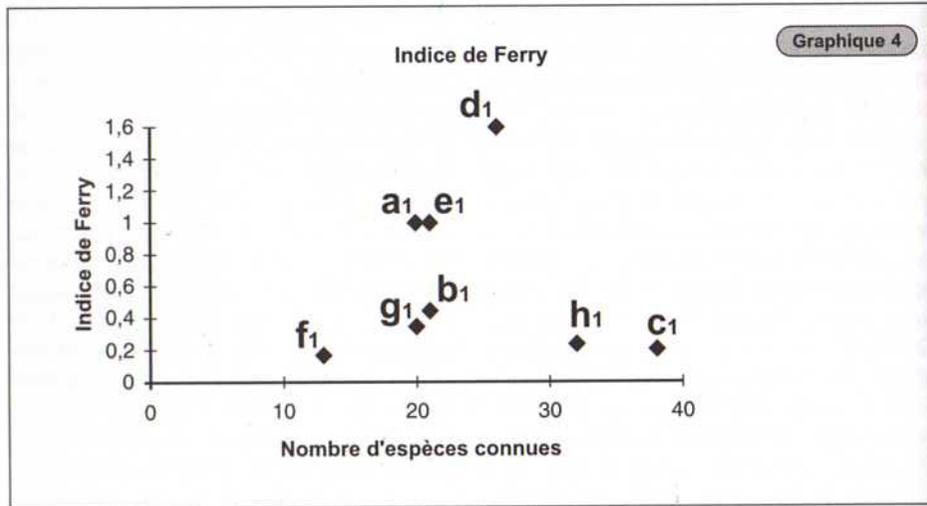
Nous avons obtenu ces chiffres (voir tableau par page précédente) pour quelques étangs limousins en ne tenant compte que des libellules :

Il est alors possible de reporter ces sites sur un graphique à deux dimensions (Graphique 4).

Plus le point se trouve dans des valeurs hautes pour le nombre d'espèces plus sa

blement - d'après la forte valeur de l'indice de Ferry - de nombreuses surprises.

Notons que pour un même nombre d'espèces connues, il est possible de mettre en avant l'étang de Cieux par rapport à l'étang des Charriers ou encore celui de Chabannes par rapport à celui de Cieux. Dans les deux cas pour l'un la richesse totale est vraisemblablement connue pour l'essentiel, alors que pour l'autre on peut espérer trouver de nouvelles espèces.



richesse connue le place en tête des sites.

D'autre part, plus le point se place dans des valeurs hautes de l'indice de Ferry, plus ce site est mal connu et reste potentiellement riche.

Au palmarès des sites en lice, se trouvent donc l'étang des Landes et les étangs de Vallégeas*, même si l'on peut estimer que l'essentiel du travail d'inventaire y est déjà réalisé. Se trouve également dans le peloton de tête, l'étang de la Ramade où beaucoup d'espèces ont déjà été trouvées mais qui nous ménage pro-

Bilan

Ainsi, un étang comme celui de la Ramade perçu de manière intuitive par les naturalistes comme très intéressant, peut être mis en avant sur la base de critères objectifs. Effectivement, les prospections n'ont livré que 26 espèces. Cependant, nous pouvons estimer sur la base de l'indice de Ferry élevé qu'il en reste encore à découvrir.

Toutefois, si Camille Ferry par son indice nous conseille judicieusement, n'oublions pas les malicieuses réserves

d'Alphonse Allais. En substance, il nous encourage à nous méfier des prévisions, surtout de celles qui concernent l'avenir... Cette remarque vaut surtout pour les sites qui paraissent sans intérêt, malgré plusieurs visites.

B - Deuxième approche

On peut se demander si un indice de Ferry calculé sur la base de 33 inventaires a la même valeur qu'un indice de Ferry calculé sur 5 ou 6 inventaires. Evidemment non. Comme nous l'avons déjà dit, l'indice de Ferry gagne en valeur à mesure qu'il s'applique à de grands nombres.

Aussi, serait-il judicieux de comparer des indices de Ferry de même rang. Comparer l'indice de Ferry de rang 5 de deux sites reviendrait à comparer les indices de Ferry comme s'il n'y avait eu sur chacun que 5 inventaires.

Bien sûr, il serait dommage de perdre les informations apportées par les inventaires surnuméraires. Les développements mathématiques suivants proposent justement une méthode permettant de calculer les indices de Ferry moyens de rang k (I_{FK}). Le lecteur qui ne souhaite pas égarer son esprit dans les limbes combinatoires (niveau première) doit s'empêcher de sauter le paragraphe suivant.

1 - Statistiquement correct

Ce raisonnement est proposé dans son intégralité, car il ne semble pas encore avoir été développé. Le lecteur attentif et intéressé y trouvera également la voie pour calculer la courbe de progression moyenne du nombre cumulé d'espèces sur un site (§ I C), sans mettre en œuvre une programmation en boucles.

Soit :

- "y" : une espèce citée au moins une fois sur le site ;

- " n_y " : le nombre d'inventaires où l'espèce est citée ;
- "N" : le nombre d'inventaires total réalisés ;
- "k" : le nombre d'inventaires pris en compte ;
- " a_k " : le nombre moyen d'espèces trouvées une seule fois au rang k ;
- " a_{ky} " : le nombre moyen de fois où l'espèce y n'est trouvée qu'une fois au rang k . (soit aux k inventaires précédents)

Il en découle :

$$\bullet a_k = \sum a_{ky} \text{ (pour } k \text{ fixé)}$$

$$\bullet I_{FK} = a_k : k$$

Le problème revient à calculer a_{ky} .

- Combien a-t-on de possibilités pour choisir 1 inventaire parmi les n_y qui signalent l'espèce y ? C'est une combinaison de n_y éléments pris un à un soit :

$$\text{Combin}(1; n_y) = n_y$$

- Combien a-t-on de possibilités pour compléter jusqu'au rang k le nombre d'inventaires à réaliser ?

• Si $k-1 \leq N-n_y$, il faut prendre $k-1$ inventaires parmi les $N-n_y$ qui ne contiennent pas l'espèce y : c'est une combinaison de $(k-1)$ éléments parmi $(N-n_y)$.

$$\text{Combin}(k-1; N-n_y) \text{ (libellé du tableur Excel de Microsoft)}$$

Reste à établir la moyenne en référence au nombre de façons de choisir k inventaires parmi les N réalisés. Il y en a autant que de combinaisons de k éléments pris parmi N . Soit :

$$\text{Combin}(k; N)$$

D'où :

$$a_{ky} = n_y \times \text{Combin}(k-1; N-n_y) / \text{Combin}(k; N)$$

• Si $k-1 > N-n_y$

Il est impossible alors que y ne soit pas cité au moins deux fois parmi les k inventaires qui ont eu lieu d'où :

$$a_{ky} = 0$$

* Exclusivement prospecté par Julien Barataud !

Connaissant a_{ky} on connaît a_k et enfin I_{FK} .

2 - une application

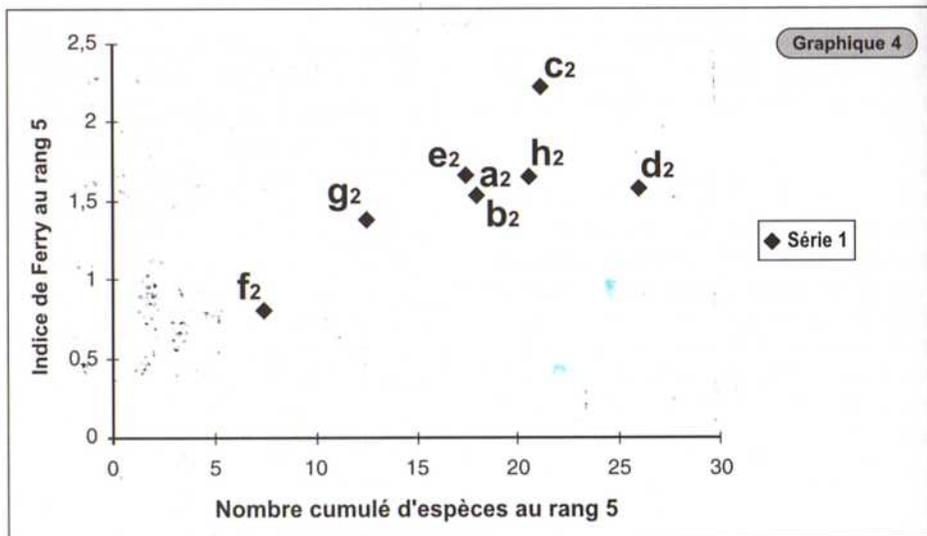
Reprenons les mêmes sites que tout à l'heure mais calculons cette fois non plus leur indice de Ferry mais leur indice de Ferry au rang 5. Ces calculs ont été faits pour les étangs choisis.

Il apparaît alors que compte tenu de tous les inventaires faits sur chaque site, l'étang des Landes est celui qui présente le plus grand indice de Ferry moyen de rang 5.

Les étangs de Cieux, Chabannes, la Ramade et des alentours de Vallégeas

Site	Nombre moyen d'espèces connues au rang 5	Indice de Ferry
Etang de Cieux (a)	8	1
Etang des Oussines (b)	9	0.44
Etang des Landes (c)	33	0.18
Etang de la Ramade (d)	5	1.6
Etang de Chabannes (e)	8	1
Etang du Centre Nature la Loutre (f)	23	0.17
Etang des Charriers (g)	17	0.35
Etang et mare de Vallégeas (h)	24	0.24

Reportés sur le graphique 4 ci-dessous à deux dimensions, les points se répartissent ainsi :



expriment des valeurs comparables de ce point de vue. L'étang de la Ramade se détache par contre assez nettement, en ce qui concerne le nombre moyen d'espèces observées au rang 5.

Les observateurs qui les fréquentent auront noté que l'écart entre les étangs de Chabanne et des Oussines se réduit mais reste au bénéfice du premier.

Bilan

Cette application pondère les écarts liés aux différences de nombre de visites faites sur les sites. Elle n'élimine pas les différences liées aux observateurs, ni aux saisons de prospection. A terme, si les inventaires se multiplient de façon aléatoire, différents observateurs, à différentes périodes, auront prospecté ces étangs. Nos lots d'inventaires seront statistiquement homogènes.

Il est clair que pour pouvoir comparer des sites avec cette méthode, il convient d'avoir fait un minimum d'inventaires. Cinq paraissent trop justes, de même que les 7 ou 8 inventaires sur les étangs de Cieux, des Oussines, ou de Chabannes sont encore trop peu nombreux. Par contre pour les étangs des Landes (33), les étangs du Centre Nature "la Loutre" (23), de Vallégeas (24), et des Charriers (17) les résultats sont sans doute significatifs.

III L'indice de Ferry un outil de militant

Ce paragraphe ne traduit pas un rêve mais un rêve chimérique. Le lecteur est invité à comprendre le propos, mais à prendre ses distances avec sa concrétisation.

¹ Ces études imposées par la loi, sous la pression des associations de protection de la nature, sont très rémunératrices. Des bureaux d'étude existent qui vivent sur ces commandes. Ils négligent parfois les inventaires. Certains toutefois font de leur mieux et se renseignent notamment auprès de nos banques de données.

Imaginons que le cahier des charges d'une étude d'impact, étude⁴ qui tâche de définir les nuisances d'un projet à venir et de proposer les solutions les plus favorables en envisageant les remèdes à ces nuisances. Imaginons donc que ce cahier des charges ne se contente plus seulement comme aujourd'hui d'imposer un volet naturaliste, qu'il garantisse aussi une certaine qualité d'inventaire. Imaginons qu'aucune autoroute ne puisse passer sur un territoire trop méconnu, dont l'indice de Ferry soit supérieur à 1 pour quelques groupes zoologiques.

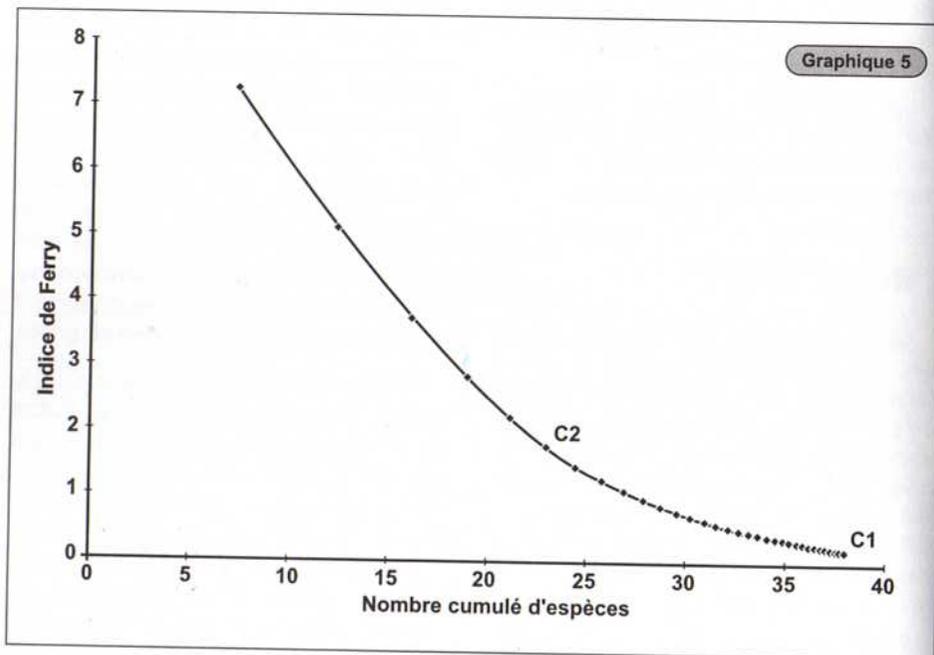
Dans ce contexte, les bureaux d'étude devront réaliser ou faire réaliser, autant d'inventaires qu'il sera nécessaire pour atteindre ce seuil de 1. Le seuil atteint, il sera possible pour chacun de vérifier le sérieux de l'étude. Si une association en quelques inventaires découvre de nombreuses espèces nouvelles non signalées, la légèreté du travail pourra être dénoncée et quantifiée. Ce qui actuellement est très difficile - sauf quelques cas caricaturaux où ne semblent vivre sur des centaines d'hectares que des faisans ou des chevreuils.

IV L'indice de Ferry, un outil descriptif

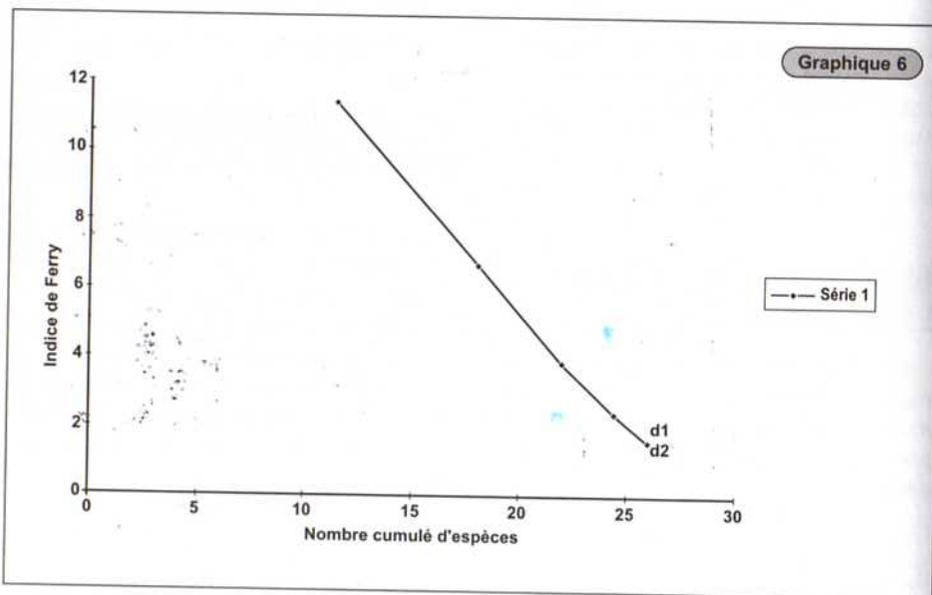
Il est possible de tracer pour chaque site une courbe, un profil qui renseigne à la fois sur ses qualités naturalistes et sur son niveau de prospection. Il s'agit de tracer la courbe représentant l'évolution de l'indice de Ferry de rang k en fonction de la richesse cumulée au rang k ; k variant de 1 au nombre d'inventaires réalisés sur le site.

A - Des profils caractéristiques

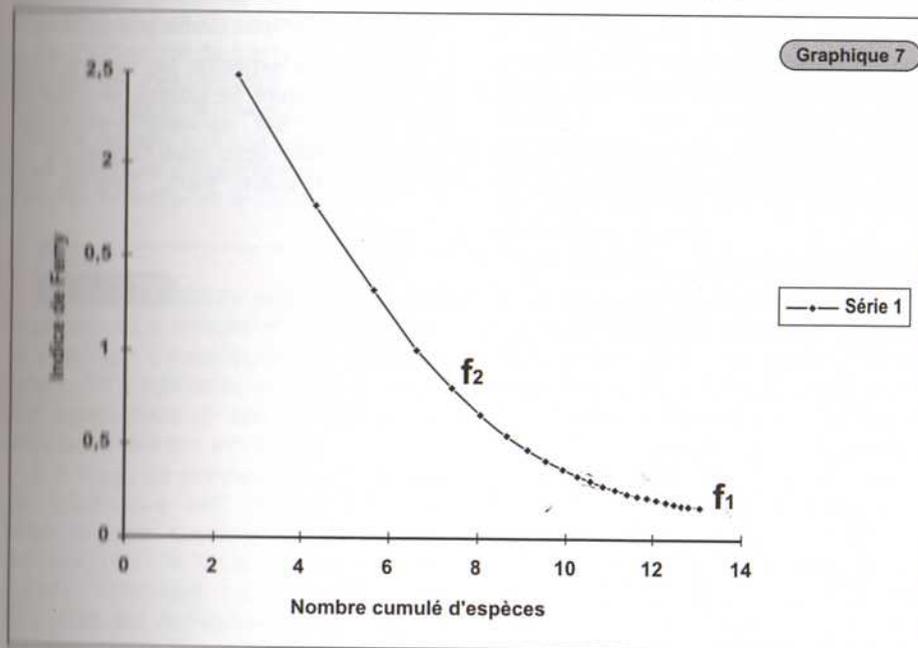
Pour l'étang des Landes, nous obtenons, graphique 5 :



Pour l'étang de la Ramade, nous obtenons, graphique 6 :



Pour les alentours du centre Nature la Loutre, nous obtenons, graphique 7 :



On peut se faire une idée assez juste de ce que représente ces profils en estimant que :

- plus la richesse de l'étang est grande et plus, à mesure que l'indice de Ferry diminue, la courbe rencontrera l'axe des abscisses sur une forte valeur du nombre d'espèces.

- plus le site présente encore probablement de richesses et plus les derniers points se situent dans des valeurs élevées de l'indice de Ferry. (Etang de la Ramade)

Pour le Centre Nature la Loutre, les inventaires rassemblent peu d'espèces, souvent une seule. Il s'agit d'un site fréquenté quotidiennement. Les observations sont régulières et relèvent souvent des faits anecdotiques relatifs aux moeurs des libellules.

Pour l'étang de la Ramade, lointain vu

de Limoges, les inventaires sont plus poussés. On se rend à la Ramade pour prospecter et faire avancer l'atlas.

C'est une prospection sur un mode intermédiaire qui est pratiquée à l'étang des Landes. Des observateurs viennent d'assez loin et prospectent en signalant toutes les espèces qu'ils trouvent. Des observateurs locaux, passés les premiers inventaires, ne transmettent plus que les espèces marquantes ou des faits remarquables. D'où un nombre moyen d'espèces par inventaire assez faible.

Bilan

Un profil tel qu'un de ceux présentés ci-dessus témoigne à la fois de la richesse du site et de l'historique des inventaires réalisés.

D'un regard on sait :

- si le site est riche en espèces (coordon-

née d'abscisse du point extrême de la courbe) ;

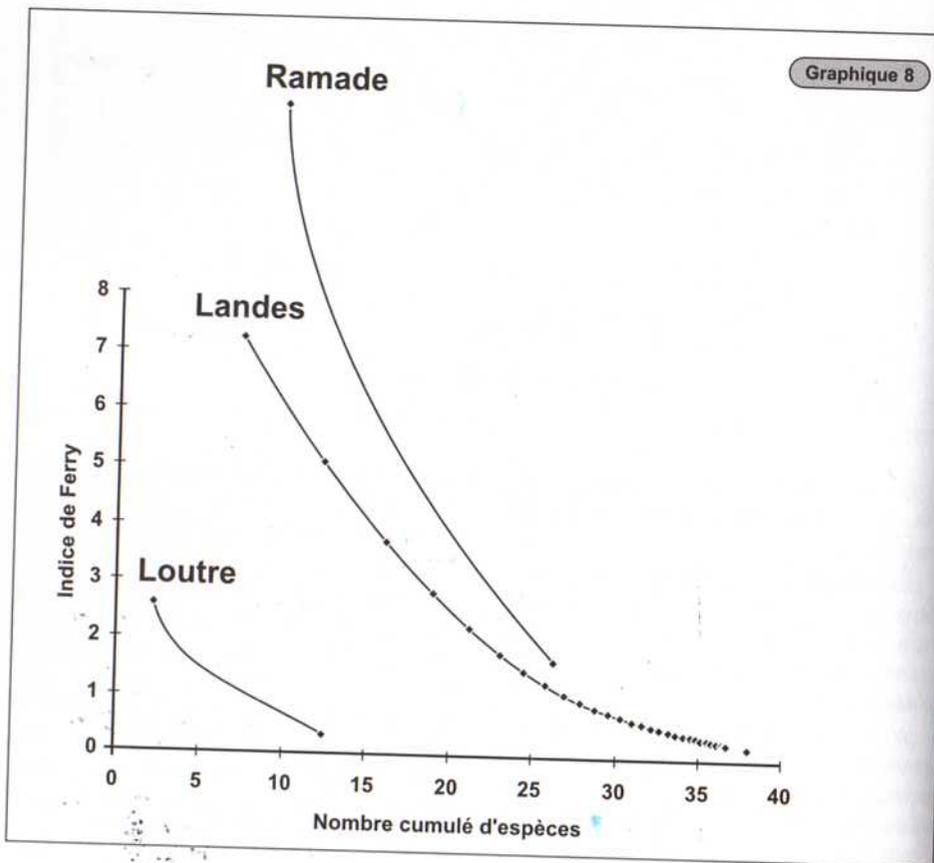
- s'il reste beaucoup d'efforts de prospection à faire (coordonnée d'ordonnée du point extrême de la courbe et, dans une moindre mesure : espacement des points en fin de courbe) ;

- si les inventaires sont réalisés dans un esprit de prospection ou de relevés de

B - Des profils comparatifs

Reportons sur le même graphique (graphique 8) les trois profils précédents.

De manière explicite, on repère que le Centre Nature la Loutre et l'étang des Landes ont accueilli beaucoup plus de prospections que l'étang de la Ramade. D'autre part, l'étang du



faits anecdotiques relatifs aux moeurs (coordonnées du premier point). Notons que ces coordonnées d'abscisse et d'ordonnée sont identiques : elles représentent le nombre moyen d'espèces par inventaire.

Centre Nature apparaît nettement comme un étang peu intéressant et ayant livré la plupart de ses secrets odonatologiques.

L'étang des Landes confirme son intérêt, mais il est probablement mieux

connu que ne l'est l'étang de la Ramade.

Le profil concernant l'étang de la Ramade traduit une grande richesse en très peu d'inventaires et des valeurs d'indice de Ferry supérieures à celles de l'étang des Landes pour chaque rang d'inventaire (ne pas perdre de vue que ces valeurs ne sont pas figées et évolueront avec le résultat des inventaires à venir).

Bilan

La représentation proposée ci-dessus permet d'accéder d'un seul regard à plusieurs informations sur différents sites. S'il s'agit de comparer les modes de prospection de ces étangs, le graphique ci-dessus est valide.

S'il s'agit de comparer leur richesse, le graphique est valable pour les étangs des Landes et du Centre Nature, mais le faible nombre d'inventaires effectués sur l'étang de la Ramade est réhibitoire. Pour pouvoir l'inclure dans la comparaison, il faudrait :

- soit préciser le protocole d'inventaire sur les sites (en fixant des dates de passage afin de couvrir de la même manière la période de vol de chaque espèce de libellule) ;

- soit avoir réalisé, comme pour les deux autres étangs, un grand nombre d'inventaires sur l'étang de la Ramade (afin que le hasard ait permis l'intervention d'un grand nombre d'observateurs à des moments variés de la période de vol).

Conclusion

L'indice de Ferry a plusieurs applications. Chacune correspond à des besoins liés à nos activités.

Le recours à l'indice de Ferry pour comparer deux sites n'est pas suffisant. C'est un paramètre à prendre en compte pour mesurer la biodiversité

intrinsèque d'un site. Ne pas perdre de vue que si certains milieux ne possèdent qu'une faible biodiversité intrinsèque, leur spécificité sélectionne des espèces très spécialistes. Ainsi, la quête du maintien de la biodiversité mondiale passe avant tout par la conservation de l'écodiversité locale. (et pas forcément par la conservation de sites rassemblant le plus grand nombre d'espèces.)

En matière de faunistique, (la discipline qui s'occupe de cartographier les espèces animales) il faut distinguer en France deux périodes : celle qui a précédé les associations naturalistes (et leurs corollaires : la voiture, les congés payés, les ouvrages de détermination grand public et l'ordinateur) et celle qui leur est contemporaine. Avant l'apparition de ces formidables moyens, la cartographie était beaucoup moins précise. Elle s'appuyait sur des listes liées à de vastes entités administratives, produites à l'heureuse initiative d'un ou deux originaux locaux.

De la première période, outre de nombreuses et précieuses informations sur la détermination et les moeurs des espèces, nous avons hérité de méthodes d'inventaires basées sur des protocoles stricts et s'adressant à des spécialistes. Ces méthodes (qui continuent à être développées avec bonheur, y compris par des associations), correctement appliquées par des équipes formées, permettent de comparer les sites du point de vue de leur richesse. Elles mettent en œuvre des calculs et des indices très sensibles qui ne souffrent pas d'écarts au protocole d'inventaire. (FRELIN - 1982, FROCHOT - , VANSTEENWEGEN - 1988)

Il est illusoire de vouloir appliquer ces indices (tel celui de Shannon par exemple) à nos inventaires. Pour

autant, nous appliquons également un protocole et nos données peuvent avoir valeur statistique. Notre protocole peut se résumer ainsi : **inventorier les espèces d'un site, en utilisant tous les moyens respectueux de la vie des espèces et de la loi, le temps d'une journée au maximum.**

Ce que nos protocoles perdent en précision est compensé par le gain en valeur statistique que procure le grand nombre d'inventaires. (comme le suggèrent en 1958 C. FERRY et B. FROCHOT, (FERRY et al. - 1958) " (...) si la simplicité (ndla : de la technique qu'ils proposent : l'Indice Kilométrique d'Abondance) peut nuire en certain cas à sa précision, (elle) permet néanmoins des dénombrements assez nombreux pour des études comparatives qui, autrement serait trop longues à mener complètement. ")

L'indice de Ferry est un bon outil pour valoriser nos données autrement que par des cartes et des histogrammes de présence sur l'année. Il peut permettre d'argumenter lors de débats liés à l'aménagement et la préservation du patrimoine naturel et sensible.

BIBLIOGRAPHIE

DOM, O., MORELON, S. (1996) : *Contribution à la connaissance et à la préservation des libellules de tourbière en Limousin*. 49 p.

FERRY, C., FROCHOT, B. (1958) : *Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs*. La Terre et la vie. (2).

FERRY, C. (1976) : *Un test facile pour savoir si la richesse d'un peuplement se rapproche de sa richesse réelle*. Le Jean-le-Blanc, XV 1/2, 21-28.

FRELIN, C. (1982) : *La relation Fréquence-Abondance. Aspect théoriques ; Application à un peuplement d'oiseaux*. La Terre et la Vie. (3).

VANSTEENWEGEN, C. (1988) : *Une application des méthodes de capture, marquage et recapture pour estimer l'effectif de passereaux forestiers*. L'oiseau et R.F.O., 58 (2)

Remerciements et liste des observateurs

Cet article a été écrit grâce et pour souligner le travail des observateurs suivants :

Ammar Mehdi ; Barataud Julien ; Barataud Michel ; Bartheld Yannick ; Besse Philippe ; Bonhomme Matthieu ; Boulesteix Pascal ; Brugel Eric ; Bussière Isabelle ; Cartier Jim ; Chabrol Laurent ; Charissou Isabelle ; Chenault François ; Cremoux Danielle et Jean-Louis ; Dom Olivier ; Damiens Tony ; Doucet Marie-France ; Duboc Pascal ; Durepaire Philippe ; Faton Jean-Michel ; Faure Fernand ; Florisse Pierrette ; Fournajoux Olivier ; A. J. Francez ; Freydet Pierre ; Gauthier Robert ; Guerbaa Karim ; Hennequin Erwan ; Hubert Philippe ; Leblanc Frédéric ; Lizot Olivier ; Mazaud Serge ; Mazurier Marc ; Morelon Stéphane ; Mourgaud Gilles ; Naudon David ; Noilhac Frédéric ; Pallier Gilles ; Rambeau Laurent ; Ripert Sophie ; Rouet Régis ; Sirieix David ; Teulière Jean-Michel ; Viarteix Philippe.

Merci à Isabelle Charissou et Serge Mazaud, Olivier Dom, Guy Labidoire, Thérèse Nore et Philippe Viarteix pour avoir relu cet article. Un merci particulier à Pascal Boulesteix et Robert Gauthier qui acceptent depuis de longues années pour l'un d'adapter le logiciel F-Nat à chaque nouveau caprice des naturalistes, pour l'autre de consacrer de longues heures à la coordination de leurs inventaires.

La Genette dans la région Limousin

Par François Léger.

La genette (Genetta genetta) est une espèce aux affinités méridionales qui occupe une aire de répartition européenne localisée à la Péninsule ibérique (y compris les îles Baléares) et à la France où il est généralement admis que sa distribution est limitée au nord par la Loire et à l'est par le Rhône (SCHAUENBERG, 1966). Cette distribution semble confirmée par la carte de répartition de l'espèce publiée dans l'Atlas des mammifères sauvages de France (S.F.E.P.M., 1984). Toutefois, en France, les connaissances concernant sa répartition sont encore imprécises, notamment sur les marges de son aire de distribution. Dans cet article, nous tenterons de rassembler les informations disponibles sur cette espèce dans les trois départements limousins (19-Corrèze ; 23-Creuse et 87-Haute-Vienne) et de contribuer ainsi à préciser la répartition actuelle de la genette au niveau régional où elle est inégalement répartie, voire pratiquement inconnue sur de vastes secteurs. Après avoir exploré les données de la littérature publiées au cours des XIX^e et XX^e siècles, nous exposerons les résultats d'une enquête régionale récente.

Méthodologie

Le travail a débuté par une recherche bibliographique afin de recenser les informations publiées au cours des XIX^e et XX^e siècles. Dans un deuxième temps, une enquête a été menée auprès des différents acteurs susceptibles de détenir des informations. Ont été consultés :

- les agents des services techniques des fédérations départementales des chasseurs (F.D.C.) des trois départements ;
- les agents de l'Office National de la Chasse affectés dans les services départementaux de garderie (S.D.G.) des trois départements ainsi qu'à la station "Massif central" de l'ONC à Clermont-Ferrand ;
- les associations de piégeurs agréés ;

• les naturalistes régionaux, particulièrement ceux du Groupe mammalogique et herpétologique du Limousin (G.M.H.L.) qui nous ont donné accès à leur fichier d'informations dans le cadre de ce travail.

Dans certains cas, les agents des services départementaux de garderie ou des services techniques des Fédérations départementales des chasseurs ont complété leurs informations personnelles par une prise de contact avec des présidents d'associations communales de chasse agréées (A.C.C.A.), de même qu'avec certains piégeurs ou gardes-chasses particuliers.

Pour le cas particulier de la Corrèze où la genette est localement bien représentée et les renseignements très nombreux, les informations ont été enregistrées à