



ISSN 0154 - 2109



Test de la méthode du Distance Sampling pour évaluer les populations de pipits et d'alouettes du plateau du Guéry dans le Sancy (63).

François Guélin.



LE GRAND-DUC N°84 (ANNEE 2016)



Introduction

Nous avons testé en 2015 la méthode du « Distance Sampling » sur le plateau du Guéry, là où en 2014 nous avons évalué la population de pipits et d'alouettes à l'aide d'une méthode de « cartographie rapide » non orthodoxe (GUELIN, 2014). L'objectif de 2015 est d'obtenir d'autres résultats d'estimation de population et de les comparer à ceux obtenus en 2014.

Méthode

1. la méthode du Distance Sampling

Nous ne comptons pas ici détailler la méthode : résumons en disant qu'elle est basée sur la mesure précise de la distance perpendiculaire de chaque oiseau observé par rapport au trajet de l'observateur qui parcourt un « transect ». L'exploitation statistique est effectuée grâce au logiciel « Distance 6.2 » (on consultera le site <http://distancesampling.org/> pour plus d'informations)

2. Le choix du trajet

Sur le plateau du Guéry étudié en 2014, sur 14 km² ou 1400 ha, l'évaluation des surfaces des grandes unités de végétation est la suivante (GUELIN, 2014) :

- Prairies de fauche = 7 %
- Landes à Callune = 31 %
- Landes herbacées pâturées = 62 %
- et un maillage de 30 km de lisières et haies pour 15 km² soit 2 km/km²

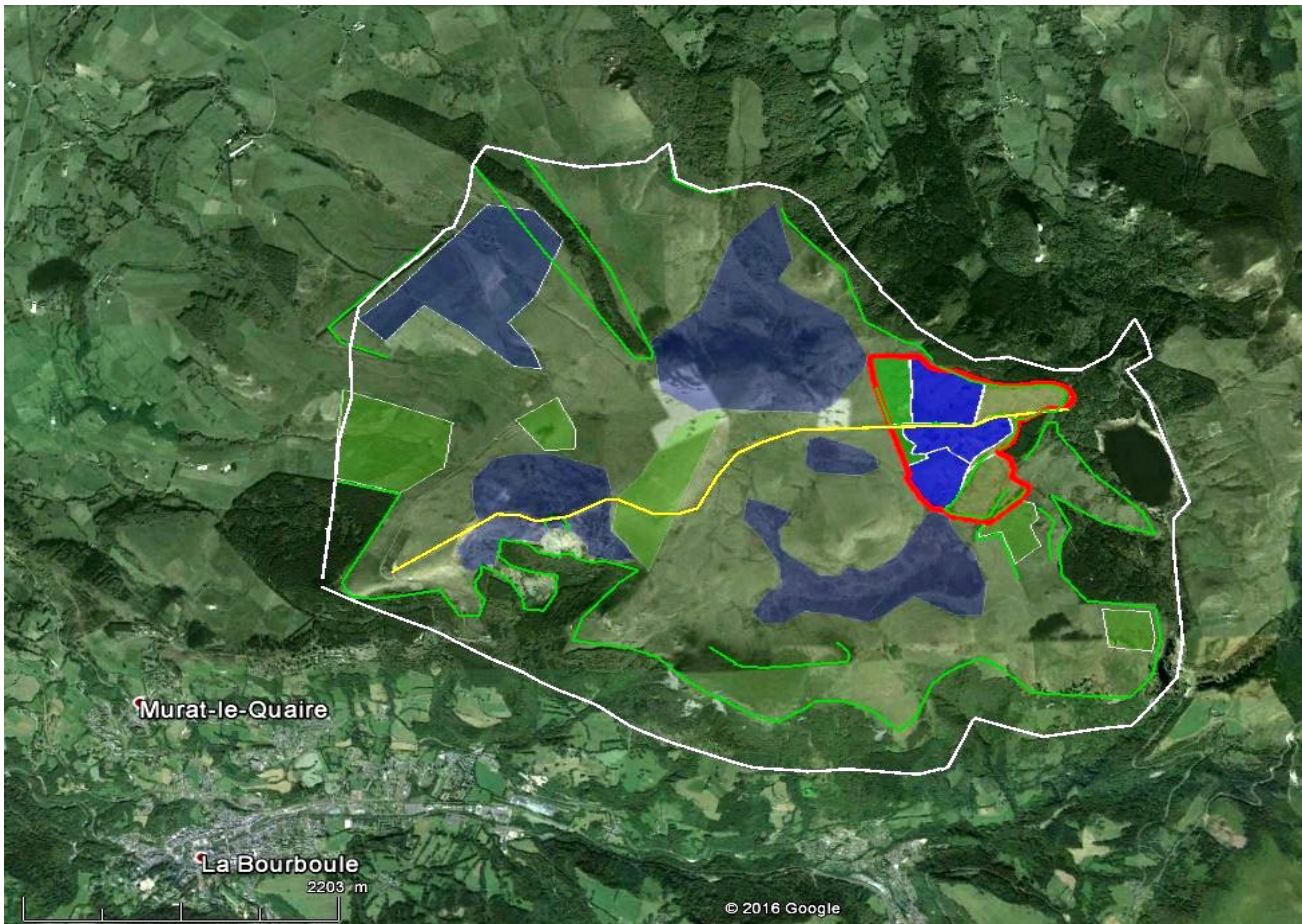
Il faut donc choisir un itinéraire représentatif de ces proportions de milieux :

- assez long (ici 5 km)
- assez rectiligne

J'ai considéré que la limite de perception des passereaux concernés était *a priori* de 300 m au maximum (confirmé par l'analyse, voir plus loin) et que sur 5 km de trajet, la surface prospectée était donc de 3 km². Il devait donc y avoir environ 6 km de lisières sur cette surface de test pour être en cohérence avec les valeurs moyennes de l'ensemble du plateau.

Le choix s'est porté sur le GR (sentier de Grande Randonnée) assez rectiligne qui traverse tout le plateau du Guéry, de la lisière juste au-dessus du Lac du Guéry à l'est, jusqu'au parking de la Banne d'Ordanche à l'ouest. La proportion des milieux est respectée, et la longueur de lisières de 5,5 km. Le transect choisi traverse donc la même proportion de milieux que l'ensemble du plateau, ce qui permet l'extrapolation.

Ci-dessous le plan du plateau avec les unités de végétation et le trajet du transect de 5 km, effectué en aller-retour.



LÉGENDE : limite blanche : zone du plateau du Guéry (1400 ha) ; limite rouge : recensement cartographié de 2014 ; Trait jaune : Transect de 5 km effectué par Distance Sampling par deux fois ; en bleu : zones de callune dominante ; en vert vif : zones de prairies de fauche ; sans coloration : prairies herbacées pâturées ; Trait épais vert vif : zones de lisières.

3. La phase de terrain

Impossible d'évaluer les distances précises sans télémètre ! L'autre solution est de noter chaque oiseau le plus précisément possible sur un plan papier (ici à l'échelle 1/3000^{ème} environ) comme dans la technique des cartographies de territoire.

Les trajets ont été réalisés en pleine période de reproduction des pipits et alouettes et avant l'envol des jeunes, en aller puis retour le 30 mai 2015 à une vitesse 2 km/h (5 heures de comptage au total) et avec une météo parfaite.

Au retour, on mesure sur le plan papier la distance perpendiculaire au trajet pour chaque contact, et grâce à l'échelle de la carte, il est très simple et rapide de disposer d'une série de valeurs de distance.

Ces deux fois 5 kilomètres ont permis de récolter :

- 148 contacts d'Alouette des champs
- 84 contacts de Pipit farlouse
- 22 contacts de Pipit des arbres

Bien sûr, des transects supplémentaires auraient été bienvenus, mais je n'en ai pas eu le temps ... et c'était un test !

Les données sont mises en forme en tableur pour être importées dans le logiciel Distance 6.2.

4. Analyse avec le logiciel Distance 6.2

4.1. Examen des trois critères conditionnels de fiabilité de la technique:

Hypothèse 1 : Les individus présents sur la ligne ($d=0$) sont tous détectés.

Cette hypothèse fondamentale doit effectivement être discutée à chaque étude de Distance Sampling. Dans la présente étude il y a une très bonne visibilité sur ce chemin assez rectiligne : on peut donc considérer que l'hypothèse est validée. Dans les dix premiers mètres de part et d'autre du parcours, les oiseaux soit sont visibles, soit, s'ils ne le sont pas immédiatement, se déplacent ou s'envolent (ou crient) et deviennent visibles. Il faut cependant « anticiper » son passage sur plusieurs dizaines de mètres en regardant bien devant soi pour repérer les pipits. Autrement dit, l'observateur avance en même temps que sa sphère de détection, et doit donc noter les contacts qui sont en avant de lui.

Hypothèse 2 : Les oiseaux ne doivent pas se déplacer avant leur détection.

A vitesse lente, çà ne semble pas poser de problèmes. La détection se fait à l'œil nu et à l'oreille, avec confirmation de l'identification aux jumelles. Un déplacement d'oiseau avant détection peut se faire de deux manières :

- soit au sol, cela peut-être le cas des pipits ou des alouettes en effet, mais dans la minute où l'observateur se rapproche, l'individu ne peut pas parcourir une grande distance ;
- soit en vol et dans ce cas il est repérable au décollage. Les alouettes déjà en vol à grande hauteur n'ont pas été prises en compte dans la présente étude qui a privilégié les mesures au décollage (ou au sol si l'oiseau ne s'envole pas).

Hypothèse 3 : Les distances sont mesurées avec précision et sans biais.

Il y a deux niveaux dans la notion de « précision » de mesure :

- l'emplacement coché sur le plan de terrain pour situer l'oiseau sur une carte : en milieu totalement découvert sans repères de végétation (mais avec rochers et clôtures) il y a une erreur que j'estime à environ 10 mètres. L'emplacement de l'observateur, quant à lui, est précis au mètre près (il est sur un chemin tracé).
- la mesure saisie dans le fichier final est effectuée sur la carte, au millimètre à l'échelle 1/3000^{ème}, donc à 3 mètres près sur le terrain.

La précision semble donc suffisante au regard de l'amplitude des intervalles utilisés par le logiciel (15 à 25 m selon les tests effectués).

4.2. le paramétrage de l'analyse sur Distance 6.2

Les données sont importées en Line transect / single observer / perpendicular distances / single objects (import standard). Un champ « multipliers » est ajouté pour tenir compte du double passage (désolé pour le jargon technique).

L'analyse est « conventionnelle » (CDS) avec un « multiplicateur » (qui est en fait ici un diviseur) de valeur 2 pour tenir compte du double passage. L'estimation de population finale (en nombre d'individus) est réalisée sur l'ensemble des 1400 ha du plateau.

RESULTATS : Estimation des densités et effectifs de trois espèces

L'analyse statistique conventionnelle par le logiciel DS 6.2 pointe le fait que le transect n'a été effectué que deux fois (donc que c'est un échantillonnage stratifié mais unique), mais elle permet d'avoir une estimation « instantanée » intéressante des populations des trois espèces de passereaux dominantes du plateau :

Nom français	Pipit farlouse	Alouette des champs	Pipit des arbres
<i>Nom Latin</i>	<i>Anthus pratensis</i>	<i>Alauda arvensis</i>	<i>Anthus trivialis</i>
Densité par DS (ind./ha)	0.812	0.565	0.080
Pop. moyenne sur 1400 ha, estimée par D.S. en 2015	1136 ind.	791 ind.	112 ind.
Intervalle confiance DS à 95 %	899 à 1435 ind.	544 à 1149 ind.	81 à 156 ind.
<i>Pop estimée sur 1400 ha par cartographie (GUELIN, 2014)</i>	<i>1000 ind. ou 500 couples</i>	<i>1000 ind. ou 500 couples</i>	<i>250 ind. ou 125 couples</i>

DISCUSSION

1. Répartition des individus cartographiés

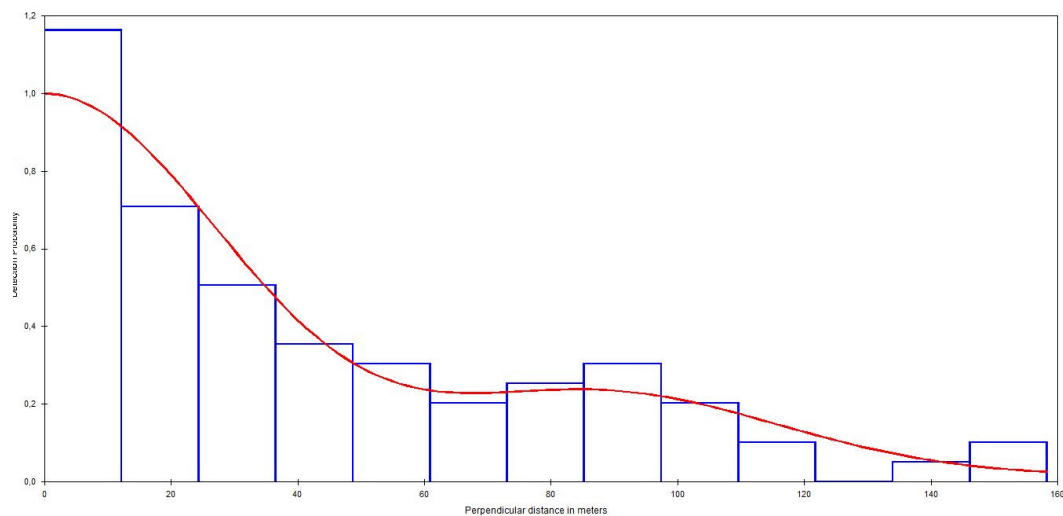
1.1. Pipit farlouse

L'examen de la fonction de détection (ci-dessous) montre peut-être une particularité dans les 10 premiers mètres : on y observe plus d'individus que prévu par rapport à la tranche de distance suivante.

L'hypothèse explicative est probablement l'attractivité des clôtures pour les pipits : le long du GR, ces passereaux ont tendance à être plus nombreux parce que les clôtures leur offrent des perchoirs (constat simple sur le terrain).

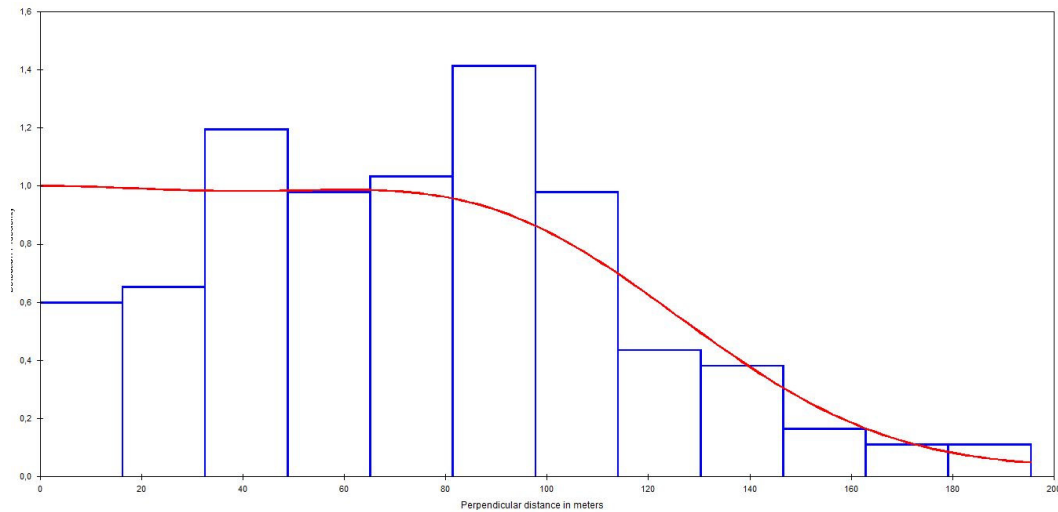


Cela ne remet pas en cause l'hypothèse 1 de la méthode. Par contre, cela signifie que la répartition des individus n'est pas homogène très localement. Il est donc probable, puisque c'est la valeur de la colonne 1 de l'histogramme de détection qui sert de base à une partie du calcul, qu'il y ait surévaluation de la population de cette espèce. On peut donc affirmer que le nombre d'individus est inférieur à 1136. Il aurait fallu, pour éviter le biais, un line-transect qui ne suive pas le GR et ses clôtures, mais c'est très difficile à mettre en place (je l'ai testé : une ligne droite parfaite de plusieurs kilomètres, qui recoupe tourbières, clôtures, vaches, avec travail à la boussole... c'est mission quasi-impossible...)



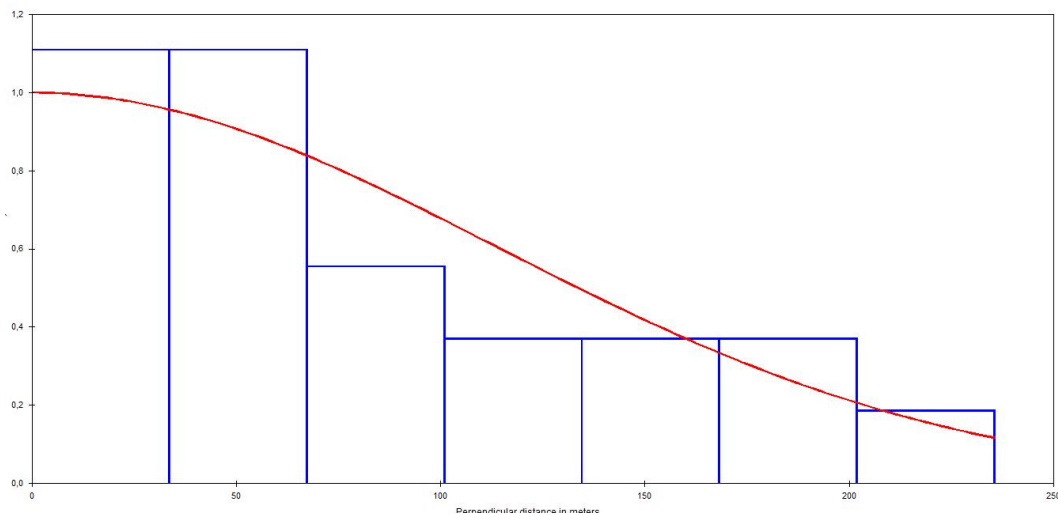
1.2. Alouette des champs

La fonction de détection est une fonction décroissante, et le début de l'histogramme dans les 30 premiers mètres, montre une distribution qui n'est pas décroissante. A contrario des pipits, on peut poser l'hypothèse que les alouettes ne fréquentent pas les abords du GR (dans la tranche 0-30 m de distance du chemin), et il est possible que ce soit à cause du passage des randonneurs qui éloigneraient les oiseaux chanteurs, plus farouches que les pipits. Dans ce cas cela entraîne une sous-estimation des alouettes, dont le nombre est probablement supérieur à 791 individus.



1.3. Pipit des arbres

La fonction de détection pour cette espèce ne semble pas présenter de problème, à l'inverse des deux espèces précédentes. Par contre, 10 km de trajet n'ont pas permis d'obtenir beaucoup de données de distance (22 seulement).



2. Estimations de populations

Les estimations issues de l'analyse sont donc, malgré les réserves émises plus haut, assez cohérentes par rapport aux résultats obtenus par la méthode de cartographie rapide en 2014 :

- pour le Pipit farlouse, avec 1136 individus, ils confirment l'estimation proche du millier d'individus sur 1400 ha effectuée en 2014 par cartographie (soit 500 couples). Nous avons souligné le risque de surévaluation, et c'est donc encore plus cohérent. La population du plateau est certainement plus proche de 1000 individus que de 1136, si on considère qu'entre 2014 et 2015 il n'y a pas eu de variation significative des populations.
- pour l'Alouette des champs, l'estimation est ici probablement minorée pour la même raison : un biais négatif dû à la fréquentation du GR. La valeur de 791 alouettes obtenue par DS est donc un minimum, qui est cohérent avec l'estimation de 1000 individus effectuée en 2014 (500 couples).
- Enfin pour le Pipit des arbres, la méthode du DS donne une valeur inférieure à celle obtenue en 2014 : seulement 112 pipits des arbres au lieu de 250, c'est-à-dire la moitié. Nous poserons cependant l'hypothèse que la méthode du DS donne des résultats plus fiables que celle utilisée en 2014. La zone cartographiée en 2014 (avant extrapolation) est en effet particulière en termes d'effet de lisière (elle inclut une tourbière cernée d'arbustes très favorable par exemple), avec une extrapolation délicate (GUELIN, 2014), et la méthode peut-être inadaptée. La conséquence est que les effectifs du Pipit des arbres doivent être revus à la baisse sur le plateau du Guéry : 112 pipits soit environ 55 couples (40 à 78 couples avec l'intervalle de confiance à 95%).

Conclusion

Nous ne prétendons pas avoir appliqué la méthode du Distance Sampling de manière parfaite pour ce premier test:

- l'échantillonnage unique, même doublé en aller-retour, est imparfait. Il a cependant l'avantage de montrer qu'il est possible d'obtenir sur une seule journée des données d'abondance absolue : on peut ainsi envisager de le tester sur des populations migratrices en étape « instantanée » dans certains milieux (par exemple, les passages printaniers ou automnaux de sylvidés ou de turdidés).
- le parcours choisi en suivant un chemin entraîne aussi des modifications de comportement opposées chez deux espèces : cela attire les pipits et éloigne les alouettes. Cependant dans ce type de milieu, le choix d'un transect rectiligne est compliqué. Cela souligne l'énorme importance du travail initial d'échantillonnage dans une étude de population (en Distance Sampling ou non) avec des questions importantes: transects ou points ? Echantillonnage systématique (couvrant toute la zone) ou stratifié (c'est-à-dire plus localisé mais en tenant compte des milieux) ? Pour le plateau étudié, un échantillonnage systématique par point aurait peut-être mieux valu qu'un échantillonnage stratifié par transect.

Croisé avec la méthode de comptage utilisée en 2014, le Distance Sampling confirme cependant les résultats obtenus, ce qui est très intéressant. Étant donné qu'aucune autre technique ne semble permettre un tel résultat, nous pouvons considérer que les valeurs obtenues, non seulement sont très cohérentes, mais aussi proches de la réalité biologique.

La méthode du Distance Sampling possède donc l'avantage de permettre des estimations plus robustes que n'importe quelle autre technique de recensement, avec un investissement sur le terrain souvent moindre. Elle apporte également la possibilité d'obtenir des intervalles statistiques de confiance pour les estimations. Elle devra donc être testée sur d'autres milieux, d'autres espèces, à d'autres périodes, pour montrer ses potentialités.

Remerciements

A François Lovaty pour son aide concernant la méthode et le protocole de DS, et à Gilles Saulas pour son soutien moral et technique dans la découverte de cette méthode encore peu employée en France, à Jean-Philippe Meuret pour la vérification des calculs sur logiciel.

Bibliographie

GUELIN F., 2014. Estimation des populations d'espèces d'oiseaux prairiales (Pipits, Alouettes) du massif du Sancy par différentes méthodes d'extrapolation. *Le Grand Duc*, 83 : 2-23.



ANNEXE : photos du milieu et du parcours



