

ISSN 0154 - 2109



# Estimation des populations d'espèces d'oiseaux prairiales (Pipits, Alouettes) du massif du Sancy par différentes méthodes d'extrapolation.

François Guélin



LE GRAND-DUC N°83 (ANNEE 2015)

Manuscrit reçu le 26 décembre 2014

 guelin.francois@orange.fr



## Objectifs de l'étude

---

### ➤ L'estimation des populations d'oiseaux par la Méthode des Moyennes: beaucoup de questions posées...

Le travail collectif effectué en 2014 sur l'évaluation des populations d'oiseaux nicheurs communs par la Méthode des Moyennes ou « MdM » (GUELIN, 2014) a révélé les lacunes qui existent dans le domaine des estimations de population d'oiseaux communs ou très communs. Toute la difficulté des raisonnements basés sur l'extrapolation à partir de densités vient du fait que ces valeurs sont calculées sur de petites surfaces (10 à 20 ha), souvent choisies dans des secteurs réputés favorables, donc à forte densité. De surcroît ces études datent souvent du « millénaire » précédent.

Pour prendre un exemple, avec les trois espèces étudiées ici, l'article sur la MdM donnait les informations suivantes pour les populations auvergnates :

- « Pipit des arbres : une tentative d'estimation pour l'Atlas, probablement trop simple et méthodologiquement très optimiste, donnait 130 000 couples, et la MdM seulement 28 à 46 000 couples, certainement plus proche de la réalité. »
- « Pipit farlouse : « Plusieurs milliers » dans l'Atlas, et 6 800 à 12 000 par la MdM. Cohérent. »
- « Alouette des champs : 58 000 à 77 000 couples »

Ces éléments paraissant parfois assez flous (notamment pour le Pipit farlouse), il m'a paru intéressant de tenter une estimation des populations de ces espèces pour la comparer avec les résultats de la MdM.

### ➤ Pourquoi les Pipits ?

Et pourquoi pas ? Un peu par hasard en fait. D'abord parce que cela faisait un bon moment que je voulais travailler sur ces espèces, ensuite parce que le farlouse est un passereau assez typique des montagnes du Massif Central, passereau qui gagne à être mis en valeur. Enfin, le travail sur des passereaux des milieux ouverts est plus simple à mettre en place qu'en milieu forestier car il ne nécessite pas de préparation de repérage sur le terrain.

En 2014, j'ai donc commencé un travail sur les Pipits des arbres et farlouse, ainsi que sur l'Alouette des champs, avec trois objectifs :

- Obtenir des chiffres de densité avec une méthode RAPIDE de recensement cartographique (« quadrats ») sur une surface volontairement hétérogène de 1 km<sup>2</sup>
- Extrapoler ces valeurs à l'ensemble du plateau du Guéry.
- Extrapoler ces valeurs à l'ensemble du massif du Sancy.

## Site d'étude & méthode

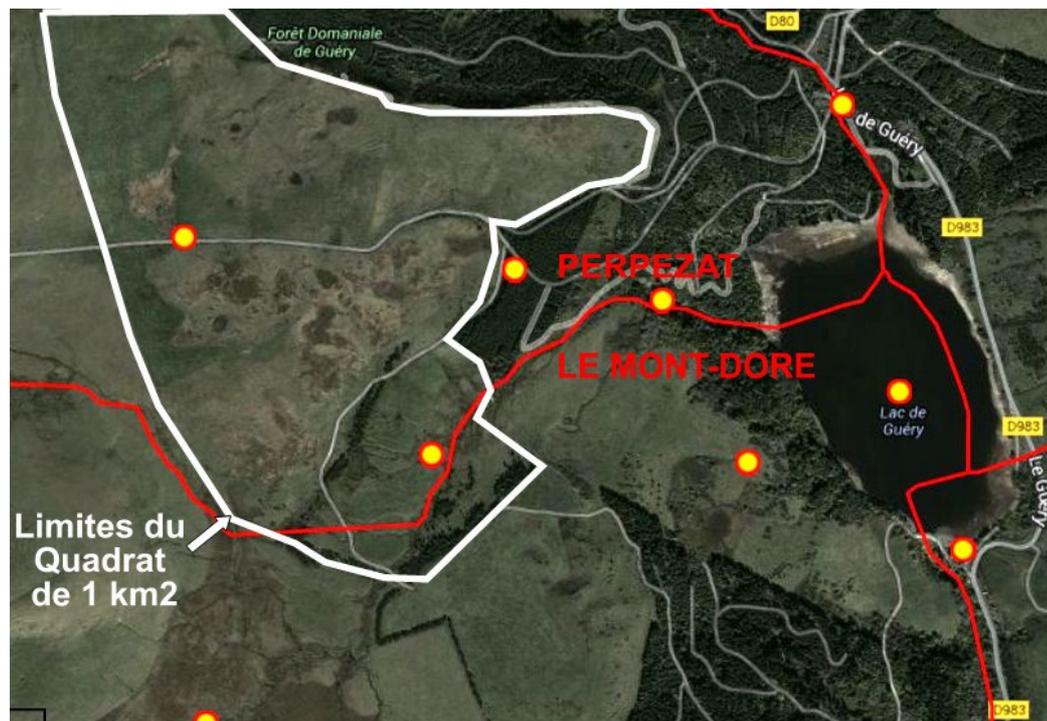
---

### A - Site étudié

Le choix du site a été fait pour plusieurs raisons :

- il est bien connu pour accueillir de nombreux Pipits et Alouettes
- il est bien connu de François Guélin – c'est toujours mieux :)
- Son accès (près du Col du Guéry) et son parcours sont faciles pour l'observateur
- La cartographie et la méthode ne nécessitent pas de marquage au sol pour le repérage.
- C'est un mélange de milieux ouverts assez différents : prairies, landes herbacées à callune, pâturages... probablement assez représentatifs de l'ensemble du Sancy (un a priori à vérifier cependant).

Il s'agit d'un ensemble de parcelles agricoles totalisant exactement 100 hectares (pile 1 km<sup>2</sup>, évidemment fait exprès...) : voir photo ci-dessous.



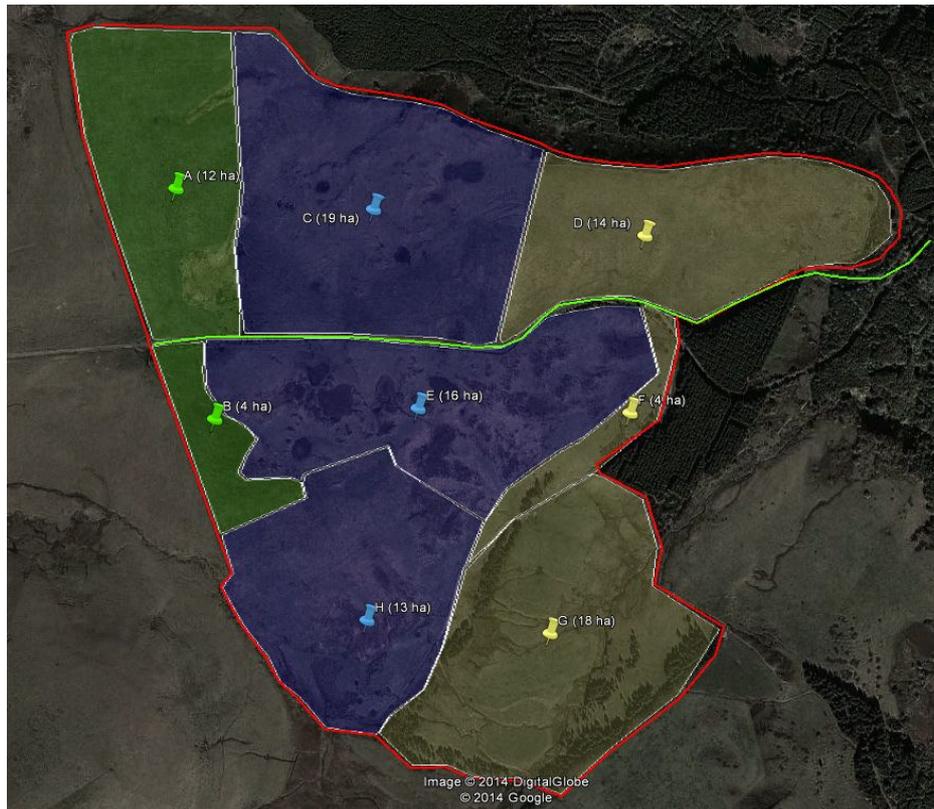
Ce périmètre (en blanc sur la carte tirée de Faune-Auvergne.org, limites communales en rouge) est essentiellement sur la commune de Perpezat (63) au nord, sauf une petite partie située sur la commune du Mont-Dore (63) au sud. L'altitude varie de 1320 m au sud, à 1350 m au nord : c'est un plateau volcanique, au relief assez irrégulier. Beaucoup de petites zones humides sont présentes, alimentées par les eaux de fonte de neige ou de pluie. Tout cela donne un réseau de ruisseaux plutôt coulant vers l'est et le Lac du Guéry. La neige est présente de novembre à mai (c'est un site de ski de fond).

➤ Les 3 grands types de milieu :

L'objectif final du comptage sur ce quadrat de 1 km<sup>2</sup> étant l'extrapolation au plateau du Guéry, puis au massif du Sancy, j'ai souhaité une typologie des milieux extrêmement simplifiée : en effet, si on classe les milieux trop finement (tâche quasi-impossible d'ailleurs, tellement les milieux intermédiaires sont nombreux), au moment d'agrandir le rayon d'analyse pour extrapoler, on ne pourra pas classifier sur de grandes zones.

La codification CORINE n'a pas été utilisable car trop simplifiée.

Après les comptages de terrain, réalisés par « parcelles » (voir plus loin), j'ai classé les parcelles du quadrat en 3 grands milieux (photo ci-dessous)



**MILIEU 1 - parcelles A & B (couleur VERT) = 16 ha soit 16 % du quadrat : Prairies assez « intensives » (fauche/pâturage) - voir annexes photographiques.** Le milieu 1 est un ensemble de deux parcelles non pâturées pendant les comptages (mais qui le sont en cours d'été tardivement ?), destinées à être fauchées. En mai l'herbe est très rase, en juillet, une belle flore haute de prairie se développe (voir photos). La renouée bistorte donne un aspect très fleuri à ce milieu. Ce sont des terrains plats, assez humides.

**MILIEU 2 - parcelles C, E & H (couleur BLEU) = 48 ha soit 48 % du quadrat : zones pâturées à callune - voir annexes photographiques.** Parcelles parsemées de petits rochers, de petites zones humides, riches en herbacées hétérogènes, avec couverture de callune assez importante (Jusqu'à un tiers). Non fauchables car trop accidentées. Belles jonquilles printanières... Pâturage très extensif (par ex un troupeau de 20 jeunes bovins en 2014 sur la parcelle E de 20 ha), soit un faible chargement.

**MILIEU 3 - parcelles D, F & G (couleur JAUNE PALE) = 36 ha soit 36 % du quadrat : zones pâturées à dominante herbacée - voir annexes photographiques.** Parcelles assez pauvres en callunes, donc surtout herbacées, certaines entourées de lisières forestières (exemple parcelle G), pâturées régulièrement, mais toujours avec un chargement faible. La différence avec le milieu 2 est donc basée essentiellement sur la couverture en callune bien inférieure à 20%, souvent peu de rochers.

## **B - Méthodologie de recensement par quadrat**

### ➤ Espèces recherchées

En priorité ce comptage ciblait le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), mais il a permis de contacter aussi le Pipit des arbres (*Anthus trivialis*) et l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*). Le Pipit farlouse est une espèce des milieux ouverts ou arbustifs bas (callunes), avec une structure végétale en touffe. Il niche plutôt en altitude (minimum 800 m dans le Massif Central). Le Pipit des arbres, quoiqu'en diminution en Auvergne, est présent partout s'il y a une lisière, un arbre isolé (ou même un rocher en hauteur) et une zone herbeuse plutôt rase. L'Alouette des champs est omniprésente dans notre région, en densité cependant très variable, dans tous les milieux herbacés.

### ➤ Principe de la méthode

L'objectif n'était pas de cartographier les territoires de chaque couple (calcul de leur surface), mais bien de seulement quantifier le nombre de couples, puisque la finalité est l'évaluation de populations.

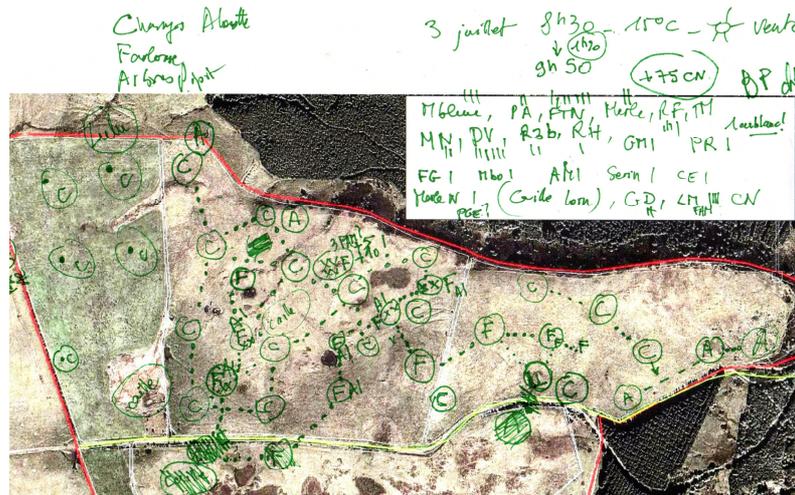
1 couple est défini sur le terrain soit par 1 mâle chanteur, soit par 1 couple cantonné, soit par la présence d'1 famille supposée.

Pour les Pipits farlouses et les Alouettes, le pointage se fait sur plan surtout au décollage de l'oiseau. Les observations aériennes de chanteurs ne sont pas notées si auparavant il n'y a pas eu d'observation de l'oiseau posé. Chaque contact fiable de Pipit farlouse, Pipit des arbres, Alouette des champs, est noté sur un plan. La synthèse se fait ensuite par parcelle (voir la partie Résultats). Des indications de chanteurs simultanés sont recherchées en priorité.

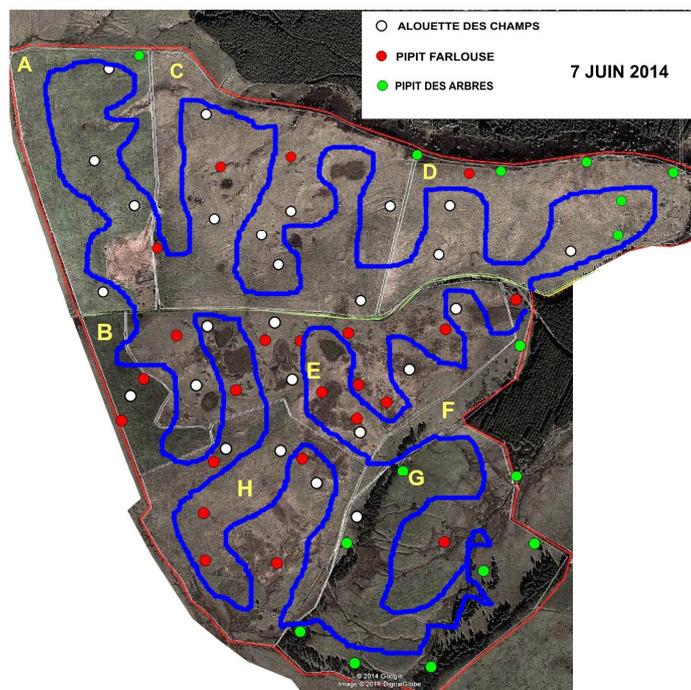
Les cartes sont réalisées à partir de copies d'écran GéoPortail(©) ou GoogleEarth(©).

Quatre comptages ont été effectués, toujours à la même heure, et jugés suffisants (voir plus loin les calculs de rendement) pour obtenir un chiffre fiable : 23 mai, 7 juin, 21 juin, 3 juillet 2014. La météo a été choisie pour rendre l'observation facile : température « supportable » (ni chaud, ni froid, pas trop de vent). La durée d'un comptage sur cet ensemble de 100 hectares est d'environ 3 heures (au moins 9 km de marche, car il faut quadriller l'ensemble de la surface)

Exemple de plan réalisé sur le terrain (partie nord):



Chaque plan est ensuite mis au propre en numérique. Les parcours sont organisés de façon à ce que les points de contact les plus éloignés soient au maximum entre 50 et 60 mètres de l'observateur (voir ci-dessous l'exemple du plan du 7 juin ; avec le parcours en bleu.)



Ce parcours du 7 juin mesure 9,5 km de longueur.

## Résultats du quadrat de 1 km<sup>2</sup>

### A - Résultat global

Pour le Pipit farlouse, le Pipit des arbres, l'Alouette des champs, les 3 tableaux ci-dessous reprennent les données des plans de terrain : les contacts de « couples » (voir plus haut la définition du couple) sont totalisés par parcelle à chaque sortie. Comme on le voit, le 3 juillet fut une date faste (il y a des jours comme ça) où tous les oiseaux étaient en pleine forme... La valeur de 11 « couples » pour le Pipit farlouse le 3/07 en parcelle C est tout à fait étonnante : la réalité de la matinée est pourtant là ! Elle est perceptible aussi en parcelle E ou H. Il faut croire que le Pipit farlouse se manifeste beaucoup plus en fin de période de nourrissage : il y avait ce matin là de nombreux groupes de très jeunes oiseaux à peine volants (Un groupe étant compté comme « 1 couple »).

Difficile de trouver une méthode de pondération fiable ....

PIPIT FARLOUSE	SURFACES (ha)	23/05/14	07/06/14	21/06/14	03/07/14	MAX
PARCELLE A	12	0	0	1	1	1
PARCELLE B	4	1	2	2	1	2
PARCELLE C	19	3	3	2	11	11
PARCELLE D	14	3	1	3	4	4
PARCELLE E	16	8	10	8	14	14
PARCELLE F	4	0	1	0	0	1
PARCELLE G	18	1	1	0	2	2
PARCELLE H	13	5	5	6	9	9
	100	21	23	22	42	44

PIPIT DES ARBRES	SURFACES (ha)	23/05/14	07/06/14	21/06/14	03/07/14	MAX
PARCELLE A	12	0	1	0	0	1
PARCELLE B	4	0	0	0	0	0
PARCELLE C	19	0	1	2	2	2
PARCELLE D	14	2	5	4	3	5
PARCELLE E	16	0	0	1	1	1
PARCELLE F	4	1	1	1	1	1
PARCELLE G	18	6	7	6	5	7
PARCELLE H	13	1	0	0	0	1
	100	10	15	14	12	18

ALOUETTE DES CHAMPS	SURFACES (ha)	23/05/14	07/06/14	21/06/14	03/07/14	MAX
PARCELLE A	12	4	4	3	5	5
PARCELLE B	4	2	1	2	3	3
PARCELLE C	19	6	7	9	12	12
PARCELLE D	14	2	3	4	5	5
PARCELLE E	16	10	7	2	10	10
PARCELLE F	4	0	0	0	0	0
PARCELLE G	18	1	1	0	1	1
PARCELLE H	13	5	3	7	6	7
	100	30	26	27	42	43

**Le nombre maximal de « couples » par parcelle est retenu comme significatif. La densité finale retenue est la somme des maxima (chiffres en rouge de la dernière colonne) obtenus pour chaque parcelle.**

Pour les 3 espèces principales, les densités retenues pour 1 km<sup>2</sup> (= surface totale du quadrat) sont :

**Pipit farlouse: 44 couples / km<sup>2</sup>**

**Pipit des arbres: 18 couples / km<sup>2</sup>**

**Alouette des champs: 43 couples / km<sup>2</sup>**

Ces chiffres ne sont pas des extrapolations, mais bien des résultats concrets, puisque la zone de comptage fait exactement 1 km<sup>2</sup>.

Il est possible de calculer le rendement de détection de chaque espèce: il s'agit du pourcentage d'individus contactés pour chacun des quatre passages par rapport à la valeur finale retenue :

<b>PIPIT FARLOUSE</b>	<b>23/05/14</b>	<b>07/06/14</b>	<b>21/06/14</b>	<b>03/07/14</b>	<b>MAX</b>
individus	21	23	22	42	44
Rendement	48%	52%	50%	95%	Moy=61 %
<b>PIPIT DES ARBRES</b>	<b>23/05/14</b>	<b>07/06/14</b>	<b>21/06/14</b>	<b>03/07/14</b>	<b>MAX</b>
individus	10	15	14	12	18
Rendement	56%	83%	78%	67%	Moy=71%
<b>ALOUETTE DES CH.</b>	<b>23/05/14</b>	<b>07/06/14</b>	<b>21/06/14</b>	<b>03/07/14</b>	<b>MAX</b>
individus	30	26	27	42	43
Rendement	70%	60%	63%	98%	Moy=73%

Dans les trois cas, le rendement moyen par visite (lié à l'activité de chaque espèce, à la météo, à la date) est de plus de 60%, ce qui suffit à recenser en théorie très correctement la population de chaque espèce. Ces rendements élevés sont liés au milieu très ouvert et à l'excellente détectabilité des trois espèces.

### B - Densité par milieu

En regroupant les parcelles du quadrat par milieu, on peut obtenir des densités, qui seront extrapolées pour être ré-exprimées au km<sup>2</sup>.

Cette première extrapolation, qui est une multiplication par un facteur 2 à 5, est déjà entachée d'une marge d'erreur, que nous considérerons comme minimale.

Les valeurs de densités retenues, comme précédemment, correspondent, pour chaque parcelle, au nombre maximal de « couples » répertoriés lors des quatre matinées de comptage.

<b>PIPIT FARLOUSE :</b>	<b>SURFACE (ha)</b>	<b>MAX</b>	<b>par km2 du milieu concerné</b>
<b>PRAIRIE INTENSIVE (fauche)</b>	16	3	19
<b>PRAIRIE CALLUNAIE EXTENSIVE</b>	48	34	71
<b>PRAIRIE pâturée</b>	36	7	19
<b>Total-&gt;</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	

<b>PIPIT DES ARBRES :</b>	<b>SURFACE (ha)</b>	<b>MAX</b>	<b>par km2 du milieu concerné</b>
<b>PRAIRIE INTENSIVE (fauche)</b>	16	1	6
<b>PRAIRIE CALLUNAIE EXTENSIVE</b>	48	4	8
<b>PRAIRIE pâturée +haies/lisières</b>	36	13	36
<b>Total-&gt;</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	

<b>ALOUETTE DES CHAMPS :</b>	<b>SURFACE (ha)</b>	<b>MAX</b>	<b>par km2 du milieu concerné</b>
<b>PRAIRIE INTENSIVE (fauche)</b>	16	8	50
<b>PRAIRIE CALLUNAIE EXTENSIVE</b>	48	29	60
<b>PRAIRIE pâturée</b>	36	6	17
<b>Total-&gt;</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	

### Comparaison avec les données bibliographiques

Concernant ces espèces prairiales d'altitude, il y a assez peu de références disponibles. Nous en avons trouvé quatre pour l'Auvergne.

Chronologiquement, les premières estimations publiées de densité du Pipit farlouse (puisque c'est la priorité de la présente étude) datent de 1987 (GUELIN, 1988). En Chaîne des Puys (63), un comptage rapide sur les grandes landes à callune avait permis d'évaluer la population du Pipit farlouse sur 130 ha favorables scindés en douze petites parcelles.

La seconde référence bibliographique concerne DULPHY (2005), qui a étudié pendant dix ans certaines estives de la Chaîne des Puys, et a obtenu des indications de densité pour les deux espèces de Pipits:

<b>PIPIT FARLOUSE</b>	<b>Nb chts sur l'estive</b>	<b>par km2</b>
<b>Estive de Ternant (63)- 0,63 km2</b>	<b>4</b>	<b>6,3</b>
<b>Estive de Manson (63) – 1,57 km2</b>	<b>7,2</b>	<b>4,6</b>
<b>PIPIT DES ARBRES</b>	<b>Nb chts sur l'estive</b>	<b>par km2</b>
<b>Estive de Ternant (63)- 0,63 km2</b>	<b>19,3</b>	<b>30,6</b>
<b>Estive de Manson (63) – 1,57 km2</b>	<b>19</b>	<b>12,1</b>

Apparemment, la callune était assez rare dans les deux estives étudiées par DULPHY (à cause du gyrobroyage et surtout du pâturage). Les milieux se rapprochent donc du « Milieu 3 = prairie pâturée » du Guéry, avec une hauteur d'herbe sûrement encore plus faible à cause de la pression du pâturage.

La troisième référence bibliographique concerne également DULPHY (2006) : 44 hectares d'estive expérimentale (INRA) ont été étudiés en 2003 à Landeyrat dans le Cantal, aux alentours de 1100 m d'altitude – plus proche des altitudes du Guéry - permettant d'obtenir des densités pour l'Alouette des champs et le Pipit farlouse (le Pipit des arbres est absent). Ces estives, d'après leur description, correspondent à des pâtures assez extensives, sauf dans certains secteurs humides. La méthodologie se rapproche en partie de celle utilisée au Guéry (recherche du chiffre maximum d'individus chanteurs présents).

Si l'on prend comme point de comparaison les chiffres se rapportant uniquement aux chanteurs (les comptages d'individus seuls étant inexploitable dans ce cadre), on obtient le tableau comparatif suivant :

<b>Dulphy (2006) – Tableau 2, p11</b>	<b>Nb MAX d'Alouettes des C. chanteuses /12 parcelles étudiées (Total 0,44 km2)</b>	<b>Nb MAX de Farlouses chanteurs /12 parcelles étudiées (Total 0,44 km2)</b>
<b>En 2002</b>	<b>37</b>	<b>7</b>
<b>En 2003</b>	<b>36</b>	<b>9</b>
<b>En 2004</b>	<b>41</b>	<b>9</b>
<b>Moyenne sur les 3 ans/0,44 km2</b>	<b>38</b>	<b>8,3</b>
<b>Densité pour 1 km2</b>	<b>86,4</b>	<b>18,9</b>

La dernière référence concerne les textes de l'Atlas des Oiseaux nicheurs d'Auvergne (LPO Auvergne, 2010), qui reprend d'ailleurs certaines des références citées ci-dessus, et donne des informations complémentaires de densités pour les 3 espèces étudiées.

## **Commentaires**

### Pipit farlouse

Pour l'étude du Guéry, nous trouvons 44 couples/chanteurs sur le quadrat de 1 km<sup>2</sup>, de 19 à 71 c./ km<sup>2</sup> selon le milieu.

En Chaîne des Puys (GUELIN, 1988) le chiffre obtenu était de 32 chanteurs au minimum pour 130 ha, soit 25 chanteurs par km<sup>2</sup> de callunaie, soit deux fois moins que la densité obtenue sur le quadrat du Guéry en callunaie (71 c./km<sup>2</sup>). Cependant le comptage en Chaîne des Puys en 1987 était basé sur un passage unique, donc en sous-estimation possible. La consultation du tableau donnant les farlouses comptabilisés par parcelle à chaque sortie montre qu'en moyenne le « rendement » de recensement est d'à peine 60 %, et il s'agissait de milieux morcelés, à une altitude beaucoup plus basse (800 à 1000 m au lieu de 1350 m). Le nombre total brut des farlouses sur le quadrat du Guéry est d'ailleurs de 44 c. sur 1 km<sup>2</sup>, chiffre plus proche des 25 chanteurs/ km<sup>2</sup> de la chaîne des Puys. Les valeurs sont cohérentes.

Par rapport aux estives (milieux herbacés pâturés) de la Chaîne des Puys, Le Pipit farlouse atteint sur le Guéry une plus forte densité (19c./ km<sup>2</sup> contre 4 à 6 en estive pâturée de Chaîne des Puys - DULPHY, 2005) car la strate herbacée en pâturage très extensif garde sur le plateau du Guéry sa structure en forme de « touffes », très appréciée de ce Pipit.

Quant aux données de DULPHY (2006) à Landeyrat (15), toujours dans des milieux de pâturage, nous retrouvons les mêmes densités qu'au Guéry en prairie pâturée : un peu moins de 20 chanteurs/km<sup>2</sup>.

En consultant le texte de l'Atlas (LPO AUVERGNE, 2010), on observe que les densités obtenues dans le cas du Pipit farlouse sont extrêmement hétérogènes : entre 7 et 71 couples par km<sup>2</sup> !!, soit un facteur dix de différence selon qu'on se situe plus ou moins en altitude, dans les milieux à strate arbustive basse (callune) ou herbacés, et probablement selon les surfaces étudiées.

La valeur de 44 c./ km<sup>2</sup> obtenue sur l'ensemble du quadrat du Guéry, tous milieux confondus, est probablement un bon repère pour une densité moyenne de montagne.

### Pipit des arbres

Pour l'étude du Guéry, nous trouvons 18 couples/chanteurs sur le quadrat de 1 km<sup>2</sup>, de 6 à 36 c./ km<sup>2</sup> selon le milieu.

Le Pipit des arbres a à peu près la même densité à Ternant (DULPHY, 2005) qu'au Guéry (30,6 c. contre 36 c./km<sup>2</sup> en prairie pâturée) ; par contre à Manson, très gyrobroyé, le Pipit des arbres est beaucoup plus rare. Ces fortes variations montrent bien que chaque quadrat effectué pour cette espèce est unique, et que l'extrapolation sur la base de la densité par unité de surface peut poser problème. Nous en parlerons.

Les autres valeurs de densité pour le Pipit des arbres, données dans l'Atlas (LPO AUVERGNE, 2010), sont plutôt dans des milieux différents (en plaine) et plutôt anciennes (une ou deux décennies, ce qui pose le problème de l'évolution des populations depuis ces dates de recensement), sauf pour quatre études (Narse d'Espinasse, Estives de Chaîne des Puys -autre étude-, Hautes-Combrailles, La Godivelle), qui donnent des valeurs allant de 5 à 30 c./km<sup>2</sup>, cohérentes avec celles trouvées au Guéry.

### Alouette des champs

Au Guéry, nous trouvons 43 couples/chanteurs sur le quadrat de 1 km<sup>2</sup>, de 17 à 60 c./ km<sup>2</sup> selon le milieu.

Les chiffres obtenus à Landeyrat (15) (DULPHY, 2006) sont largement supérieurs à ceux du Guéry : 86c./ km<sup>2</sup> contre 17 à 60 au Guéry. L'Atlas Auvergne (LPO AUVERGNE, 2010) donne des densités qui, converties au km<sup>2</sup>, varient de 4 à 64 c./ km<sup>2</sup> selon les milieux, les zones les plus riches étant plutôt en altitude.

Là encore, les données du Guéry sont cohérentes, quoique assez inférieures à celles de DULPHY (2006) ; peut-être à cause du nombre de visites inférieur ou parce que depuis 8 ans les effectifs ont déjà diminué ? Ce qui nous amènera à arrondir les chiffres au niveau supérieur, un peu plus loin dans cet article.

**En conclusion, la bibliographie montre que le plateau du Guéry est un secteur riche, pour ce qui concerne les trois espèces étudiées, et que les densités obtenues (paragraphe B : densités par milieu) peuvent être validées par comparaison avec les données bibliographiques.**

## **Phénologie résumée des 3 espèces ciblées par le quadrat du Guéry**

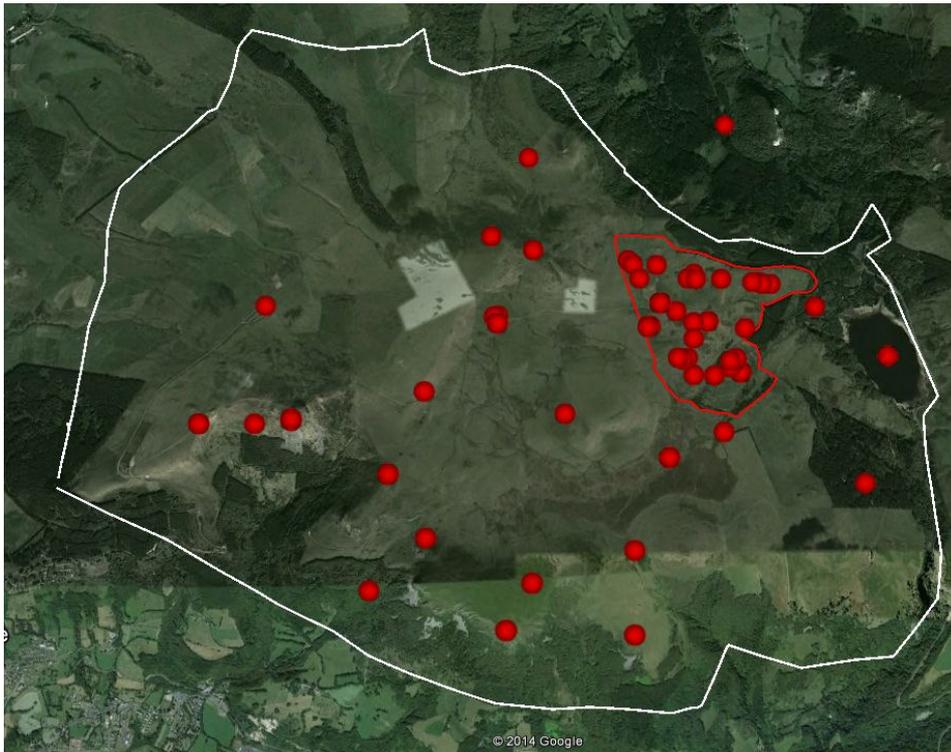
Bien que ce ne soit pas l'objectif de l'étude, quelques éléments chronologiques sont à signaler dans le cadre de cette étude. Pour le Pipit farlouse, en particulier, lors des deux premières sorties (23 mai, 7 juin), les chanteurs dominent. Le 21 juin, tout est nettement plus silencieux, et on note les premiers nourrissages. Enfin, début juillet, un tiers des farlouses sont en « famille », ce qui explique le meilleur « rendement ». Le type de quadrat pratiqué doit donc être réalisé sur une période assez courte d'un mois et demi : de mi-mai à fin juin, car au-delà de ces dates, notamment en juillet les renseignements recueillis deviennent plus confus.

## **Extrapolation au plateau du Guéry**

### **A - Définition de la zone d'extrapolation**

A l'aide des valeurs de densité obtenues pour les 3 types de milieux sur le quadrat de 1 km<sup>2</sup>, il est possible d'envisager l'extrapolation à l'ensemble du plateau du Guéry. Mais au départ du raisonnement, il faut définir la zone

d'extrapolation. Dans cette étude, la zone retenue couvre 20 km<sup>2</sup>. Elle est tracée à partir des cotes d'altitudes supérieures à 1200 mètres, inclus 6 km<sup>2</sup> de zones forestières denses. Elle englobe toutes les données de Pipit farlouse nicheurs du secteur, archivées dans [www.faune-auvergne.org](http://www.faune-auvergne.org) :



La carte ci-dessus représente la courbe altimétrique 1200 m, ainsi que la zone de présence du farlouse (points rouges, mais attention aux erreurs d'attribution d'emplacement sur Faune-Auvergne, comme par exemple ce farlouse au milieu du Lac ! Ces points aberrants ne sont pas pris en compte). La zone recensée par quadrat est représentée par la limite rouge.

La question est maintenant de trouver la méthode de calcul qui permet d'extrapoler la population recensée sur le quadrat à l'ensemble du plateau (sur 14 km<sup>2</sup> de milieux ouverts, une fois soustraits les 6 km<sup>2</sup> forestiers).

### **B - Estimation des populations par multiplication simple**

Un premier calcul est tout simplement de multiplier les valeurs trouvées sur 1 km<sup>2</sup> de quadrat par un facteur 14, puisque le plateau fait 14 km<sup>2</sup> de milieux ouverts.

On obtient les estimations suivantes :

<b>Méthode 1 : Extrapolation par simple multiplication de la surface du quadrat</b>	<b>Nb de c. sur 1 km<sup>2</sup> du quadrat</b>	<b>Sur 14 km<sup>2</sup> favorables du plateau du Guéry</b>
<b>Pipit farlouse</b>	<b>44</b>	<b>616</b>
<b>Pipit des arbres</b>	<b>18</b>	<b>252</b>
<b>Alouette des champs</b>	<b>43</b>	<b>602</b>

Le problème est que la proportion des milieux sur le quadrat n'est peut-être pas la même que sur l'ensemble du plateau. Il suffirait qu'un des milieux (la prairie à callune par ex.) soit sur-représenté sur le quadrat, pour que l'extrapolation soit très exagérée. Il faut donc réaliser un zonage par milieux de l'ensemble du plateau.

### **C : Estimation en prenant en compte la proportion des différents milieux du plateau du Guéry**

Zonage : la distinction entre les trois grands types de milieux a été réalisée de deux façons : d'abord sur carte photographique aérienne (Google-Earth ou Géoportail). Ensuite, avec un passage rapide sur le terrain en juillet pour vérifier le travail sur photographie aérienne.

Le zonage donne les résultats suivants : les superficies des trois milieux (au total donc 14 km<sup>2</sup> – hors les forêts sur 6 km<sup>2</sup>, et y compris la zone quadrat), sont calculées avec le module « calcul de surface » du Géoportail IGN, ce qui donne:

- Prairie intensive/fauche (vert clair): 1,05 km<sup>2</sup> (7% des 14 km<sup>2</sup>)
- Prairie callunaie (bleu): 4,30 km<sup>2</sup> (31%) - soit nettement moins que sur le quadrat.
- Pâtures herbacées (le reste, non coloré, hors forêts): 8,65 km<sup>2</sup> (62%)

On remarque que par rapport à la zone du quadrat, il y a des différences de proportions entre les trois milieux : sur le quadrat, la callunaie est surreprésentée, et les pâtures herbacées sous-représentées. Ce type d'estimation par milieu était donc nécessaire.

Le calcul peut alors être réalisé en prenant en compte ces trois grandes catégories de milieux :

### Méthode 2 : Extrapolation par MILIEU

PIPIT FARLOUSE :	SURFACE (km2) sur le plateau	densité/km2 sur quadrat	Nb de cples estimés sur le plateau
<b>PRAIRIE INTENSIVE (fauche)</b>	<b>1,05</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>PRAIRIE CALLUNAIE EXTENSIVE</b>	<b>4,30</b>	<b>71</b>	<b>305</b>
<b>PRAIRIE pâturée</b>	<b>8,65</b>	<b>19</b>	<b>168</b>
<b>Total-&gt;</b>	<b>14,00</b>		<b>493</b>

PIPIT DES ARBRES :	SURFACE (km2) sur le plateau	densité/km2 sur quadrat	Nb de cples estimés sur le plateau
<b>PRAIRIE INTENSIVE (fauche)</b>	<b>1,05</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>PRAIRIE CALLUNAIE EXTENSIVE</b>	<b>4,30</b>	<b>8</b>	<b>34</b>
<b>PRAIRIE pâturée</b>	<b>8,65</b>	<b>36</b>	<b>311</b>
<b>Total-&gt;</b>	<b>14,00</b>		<b>351</b>

ALOUETTE DES CHAMPS	SURFACE (km2) sur le plateau	densité/km2 sur quadrat	Nb de cples estimés sur le plateau
<b>PRAIRIE INTENSIVE (fauche)</b>	<b>1,05</b>	<b>50</b>	<b>53</b>
<b>PRAIRIE CALLUNAIE EXTENSIVE</b>	<b>4,30</b>	<b>60</b>	<b>258</b>
<b>PRAIRIE pâturée</b>	<b>8,65</b>	<b>17</b>	<b>147</b>
<b>Total-&gt;</b>	<b>14,00</b>		<b>458</b>

Les chiffres obtenus sur les 14 km<sup>2</sup> du plateau sont ainsi comparés à ceux de la méthode précédente :

Estim des pop. du plateau du Guéry par extrapolation	X surface du Quadrat par 14	Calcul avec % milieux
<b>Pipit farlouse</b>	<b>616</b>	<b>493</b>
<b>Pipit des arbres</b>	<b>252</b>	<b>351</b>
<b>Alouette des champs</b>	<b>602</b>	<b>458</b>

Pour le farlouse, avec ce type d'extrapolation par milieu, on passe d'environ 600 c. à environ 500c.. Cette différence est liée à la proportion plus élevée de prairies à callune sur la zone de quadrat par rapport au reste du plateau (proportion non évaluée au départ).

Pour le Pipit des arbres, on passe de 250 à 350 couples, mais ce calcul n'est pas vraiment satisfaisant : il est biaisé par la grande longueur de lisière le long des prairies pâturées du quadrat.

Pour l'Alouette des champs, ce mode de calcul donne 460 couples au lieu de 600 !

**En conclusion, pour le Pipit farlouse, nous retiendrons l'estimation de population de 500 couples sur le plateau du Guéry, issue du calcul prenant en compte la proportion de milieux.**

**Pour l'Alouette des champs, nous proposons une valeur moyenne entre les deux calculs, plus proche du second mode de calcul, et arrondie à une valeur un peu supérieure: 500 couples sur le plateau du Guéry. Cela**

**prend en compte l'analyse bibliographique qui montrait que la densité sur le quadrat était peut-être sous-estimée par rapport aux autres études publiées.**

**Pour le Pipit des arbres, nous considérons que le calcul par unité de surface n'est pas fiable, car c'est une espèce qui est très liée aux effets de lisière. Nous allons donc procéder autrement.**

#### **D - Estimation des populations du Pipit des arbres par chiffrage des lisières**

Sont considérées comme lisières toutes les haies, les éléments boisés ; les lisières de forêt. Le logiciel Google-Earth permet de calculer très rapidement les longueurs linéaires de ces éléments du paysage (avec l'option « profil d'élévation »). Pour la zone du quadrat, nous avons mesuré 4,18 km de lisières et pour l'ensemble du plateau 29,14 km (y compris les 4,18 km du quadrat).

– Résultats (en couples)

<b>TOTAL LISIERES QUADRAT</b>	<b>4,18</b>
<b>Nb de c. quadrat Pipit des arbres</b>	<b>18</b>
<b>par km de lisière sur quadrat</b>	<b>4,31</b>
<b>Longueur Lisières PLATEAU</b>	<b>29,14</b>
<b>Extrapolation Pipit des arbres</b>	<b>125</b>

On obtient donc une estimation pour le Pipit des arbres, de **125 couples** sur l'ensemble du plateau, soit 2 ou 3 fois moins que l'extrapolation par multiplication des densités par surface (350 ou 250 c.) ! (ceci dit, c'est déjà une valeur assez élevée sur 14 km<sup>2</sup>).

En juillet-août, des prospections complémentaires n'ont pas permis d'observer le Pipit des arbres ailleurs que dans des secteurs avec au moins quelques petits arbres : aucun individu n'a été noté en l'absence complète d'un élément arboré dans un rayon raisonnable de 100 m environ.

Cela s'explique par la sur-représentation des lisières sur le quadrat initial, notamment autour de la « Tourbière des Mortes » mais surtout parce que le choix du site de quadrat s'est fait au bord du plateau pour des raisons d'accès, donc en lisière de forêt obligatoirement. Sur le quadrat, il y a environ deux à trois fois plus de lisières par unité de surface que sur le reste du plateau ! Le centre du plateau du Guéry est, par contre, totalement dépourvu de haie, et sans bordure forestière.

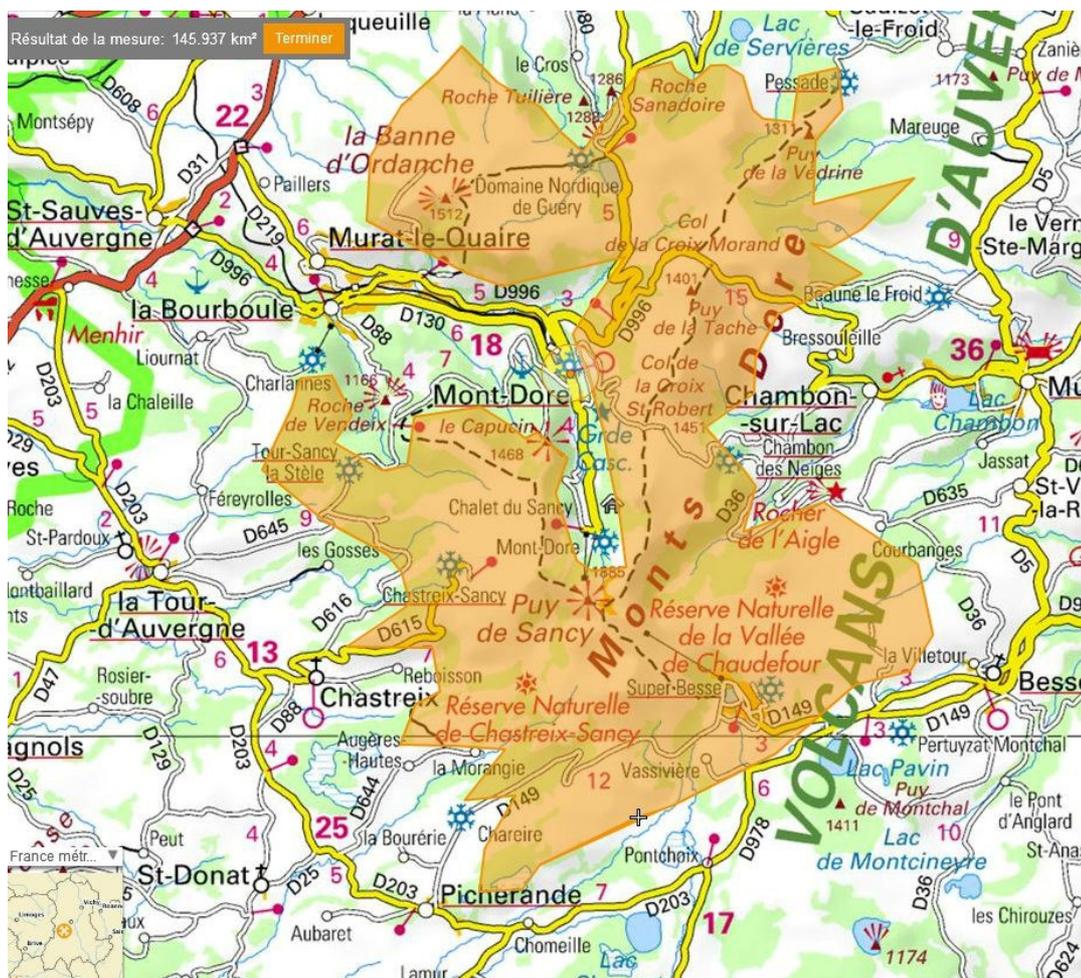
**Nous retiendrons donc le chiffre de 125 couples de Pipit des arbres sur le plateau du Guéry.**

#### **Extrapolation au massif du Sancy**

Les choses se compliquent : il ne s'agit plus d'extrapoler d'un facteur 1 à 14, ce qui posait déjà beaucoup de problèmes, mais de 1 à 140, soit dix fois plus !!

#### **A - Définition de l'aire d'extrapolation**

L'aire d'extrapolation « massif du Sancy » va être définie sur les mêmes critères que celle du plateau du Guéry : selon la cote d'altitude 1200 m, qui recouvre aussi l'essentiel des zones d'estives, en excluant les prairies intensives.



La surface concernée au-dessus de 1200 m est de 145 km<sup>2</sup>. Elle comporte 45 km<sup>2</sup> (calcul Géoportail) de zones forestières à exclure, et environ 5 km<sup>2</sup> de zones purement rocheuses, avec très forte pente, habitations, etc... à soustraire également. Cela laisse donc 95 km<sup>2</sup> aux trois types de milieux ouverts étudiés ici.

**B - Estimation des populations par multiplication simple**

Un premier calcul peut s'effectuer à partir des données brutes du quadrat, en multipliant par 95.

Calcul sans tenir compte des % de différents milieux	densité MOY /km2 du QUADRAT	Sur 95 km2
Pipit farlouse	44	4180
Pipit des arbres	18	1710
Alouette des champs	43	4085

**C - Estimation en prenant en compte le pourcentage des milieux**

Comme nous l'avons vu plus haut pour l'extrapolation au plateau du Guéry, la multiplication sans tenir compte des proportions des trois milieux fausse le résultat car certains milieux n'ont pas les mêmes proportions.

Nous avons donc tenté d'estimer la proportion des trois milieux étudiés sur les 95 km<sup>2</sup> des biotopes ouverts du Sancy. Pour cela, 10 carrés de 1 km<sup>2</sup> tirés au hasard ont fait l'objet d'une évaluation des pourcentages de chaque milieu et de longueur de lisière (travail effectué sur Géoportail, détails en annexe). Bien sûr, on peut discuter de la taille de cet échantillon (qui représente donc à peu près 10% de la surface du Sancy), mais il s'agit d'un travail long que je n'ai pas eu le temps ni le courage d'effectuer.

Nous avons conservé, après tirage au sort, les carrés uniquement en zone ouverte (non forestiers).

Nous obtenons les résultats suivants (moyenne sur 10 carrés de 1 km<sup>2</sup>)

% prairies fauchées	% prairies pâturées	% Prairies Callunaies	Longueur lisière km/km <sup>2</sup>
<b>3%</b>	<b>48%</b>	<b>49%</b>	<b>2,71</b>

On note donc que les prairies fauchées (7% sur le Guéry) sont moins fréquentes sur l'ensemble du massif. Les prairies-callunaies, y sont à l'inverse un peu plus fréquentes (48%).

Tableau de résultats :

<b>PIPIT FARLOUSE</b>	<b>Prairies fauche</b>	<b>Callunaies</b>	<b>Pâtures</b>	<b>TOTAL</b>
% sur les 10 carrés tests	<b>3%</b>	<b>48%</b>	<b>49%</b>	<b>100%</b>
km <sup>2</sup> sur 95 km <sup>2</sup> sancy	<b>2,9</b>	<b>45,6</b>	<b>46,6</b>	<b>95</b>
Densité du milieu	19	71	19	
Estim. Pop. SANCY	<b>53</b>	<b>3230</b>	<b>905</b>	<b>4189</b>

<b>PIPIT Des ARBRES</b>	<b>Prairies fauche</b>	<b>Callunaies</b>	<b>Pâtures</b>	<b>TOTAL</b>
% sur les 10 carrés tests	<b>3%</b>	<b>48%</b>	<b>49%</b>	<b>100%</b>
km <sup>2</sup> sur 95 km <sup>2</sup> sancy	<b>2,9</b>	<b>45,6</b>	<b>46,6</b>	<b>95</b>
Densité du milieu	6	8	36	
Estim. Pop. SANCY	<b>17</b>	<b>365</b>	<b>1676</b>	<b>2058</b>

<b>ALOUETTE des CH.</b>	<b>Prairies fauche</b>	<b>Callunaies</b>	<b>Pâtures</b>	<b>TOTAL</b>
% sur les 10 carrés tests	<b>3%</b>	<b>48%</b>	<b>49%</b>	<b>100%</b>
km <sup>2</sup> sur 95 km <sup>2</sup> sancy	<b>2,9</b>	<b>45,6</b>	<b>46,6</b>	<b>95</b>
Densité du milieu	50	60	17	
Estim. Pop. SANCY	<b>143</b>	<b>2736</b>	<b>791</b>	<b>3670</b>

Là encore, le calcul pour le Pipit des arbres n'est donné qu'à titre indicatif, la méthode n'étant pas adaptée.

#### **D - Estimation des populations du Pipit des arbres par chiffrage des lisières**

Le même raisonnement basé sur les longueurs de lisières peut être tenu pour l'ensemble du Sancy en ce qui concerne le Pipit des arbres : nous avons chiffré un linéaire de lisière de 27,1 km pour les 10 carrés tirés au hasard sur le massif, soit une valeur un peu supérieure à celle du plateau du Guéry. Les zones rocheuses d'altitude (où quelques couples de Pipit des arbres sont connus) sont incluses dans la notion de « lisière » (soient, en gros, les lignes de crête du Haut Sancy)

Appliqué au massif du Sancy (95 km<sup>2</sup>), cela permet d'évaluer le linéaire de lisière à 257 km.

	<b>surface (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Longueur Lisière (km)</b>	<b>Densité Pipit /km linéaire</b>	<b>Estim pop. Pipit des A.</b>
<b>10 carrés</b>	<b>10</b>	<b>27,1</b>	<b>4,31</b>	<b>117</b>
<b>SANCY</b>	<b>95</b>	<b>257,45</b>	<b>4,31</b>	<b>1109</b>

Le calcul aboutit donc à évaluer la population de Pipit des arbres à 1100 couples, soit 2 fois moins qu'avec les autres méthodes, comme pour le travail d'extrapolation effectué pour le plateau du Guéry.

## **Synthèse & Conclusion**

A la suite de l'ensemble de ces comptages et calculs d'extrapolation, nous proposons donc les valeurs suivantes pour les populations successives du quadrat, du plateau du Guéry, et du massif du Sancy : ces valeurs sont un peu arrondies pour les extrapolations.

Population exprimée en «couples» (1 couple = 1 mâle chanteur, ou 2 ind en couple, ou 1 famille)	Pop. du quadrat (comptage direct, 1 km <sup>2</sup> )	Extrapolation plateau du Guéry (20 km <sup>2</sup> dont 14 de milieux ouverts)	Extrapolation massif du Sancy (145 km <sup>2</sup> , dont 95 de milieux ouverts)
Pipit farlouse ( <i>Anthus pratensis</i> )	44	500	~ 4200
Pipit des arbres ( <i>A. trivialis</i> ) «linéaire»	18	125	~ 1100
Alouette des champs ( <i>Alauda arvensis</i> )	43	500	~ 3700

On voit que l'exercice d'extrapolation, déjà délicat avec un facteur 10 (du quadrat au plateau), encore plus délicat avec un facteur 100 (du quadrat au massif), est clairement inabordable sur une échelle supérieure, qui serait alors un département ou une région.

Pour le Pipit farlouse, l'évaluation faite en 1992 pour le Sancy de «plusieurs milliers de couples» (in LPO AUVERGNE, 2010) est tout à fait cohérente, elle est donc affirmée et précisée (4200 c.) par la présente étude. L'évaluation par la MdM (GUELIN, 2014) donne de 6 800 à 12 000 couples pour toute l'Auvergne (avec toutes les zones montagneuses du Sancy, du Cézallier, du Cantal, du Mézenc, du Forez, etc.). C'est donc plutôt la valeur supérieure de cette fourchette qui doit correspondre à la réalité.

Pour le Pipit des arbres, la MdM donne 28 000 à 46 000 couples. Il est difficile d'utiliser les valeurs du Sancy (1100 couples) pour fiabiliser cette fourchette, tant les milieux occupés par l'espèce en Auvergne sont variés.

L'Auvergne couvre 26 000 km<sup>2</sup>, mais on ne peut se résoudre à multiplier le chiffre du Sancy (sur 145 km<sup>2</sup>) par 180, car cela nous amène à une estimation régionale de 180 000 c. ! En effet, de nombreux secteurs de plaine n'héberge plus de Pipits des arbres.

Quant à l'Alouette des champs, évaluée de 58 000 à 77 000 couples par la MdM, les 3700 couples du Sancy (zone néanmoins très riche) font probablement, là encore, pencher pour la valeur haute de la fourchette, sans pour autant pouvoir aller beaucoup plus loin dans l'analyse : il faudrait pour cela avoir une idée des populations de plaine.

En conclusion, nous ne saurions qu'encourager les ornithologues à pratiquer le genre d'étude présenté ici (à savoir des quadrats « simplifiés », assez légers sur le terrain), pour continuer de tester les valeurs de populations des espèces communes calculées à partir de la MdM. Attention cependant dans le choix des sites de comptage : ni trop petits, ni dans les secteurs les plus riches (et surtout pas). Le choix d'un carré kilométrique calqué sur les repères des cartes IGN est probablement le meilleur. Attention enfin à publier le mode de calcul de manière complète, pour que les calculs soient vérifiables et que ces études soient reproductibles.

Un plan de travail ambitieux basé sur les paysages biogéographiques de l'Auvergne, permettrait d'avancer sérieusement sur l'estimation des effectifs. En milieu agricole, par exemple, on pourrait travailler sur les bocages à mailles serrées (s'il en reste ...), mailles larges, ou paysages ouverts de type Limagne. La même chose est indispensable pour les différents types de boisements. L'unité de base de ces estimations, au départ, doit être au moins de 100 ha.

**Remerciements particuliers à François Lovaty pour ses conseils et remarques avisés.**

## Bibliographie

DULPHY J.-P., 2005. Avifaune des estives de la Chaîne des Dômes, 10 années de suivi. *Le Grand Duc*, 66: 44-50.

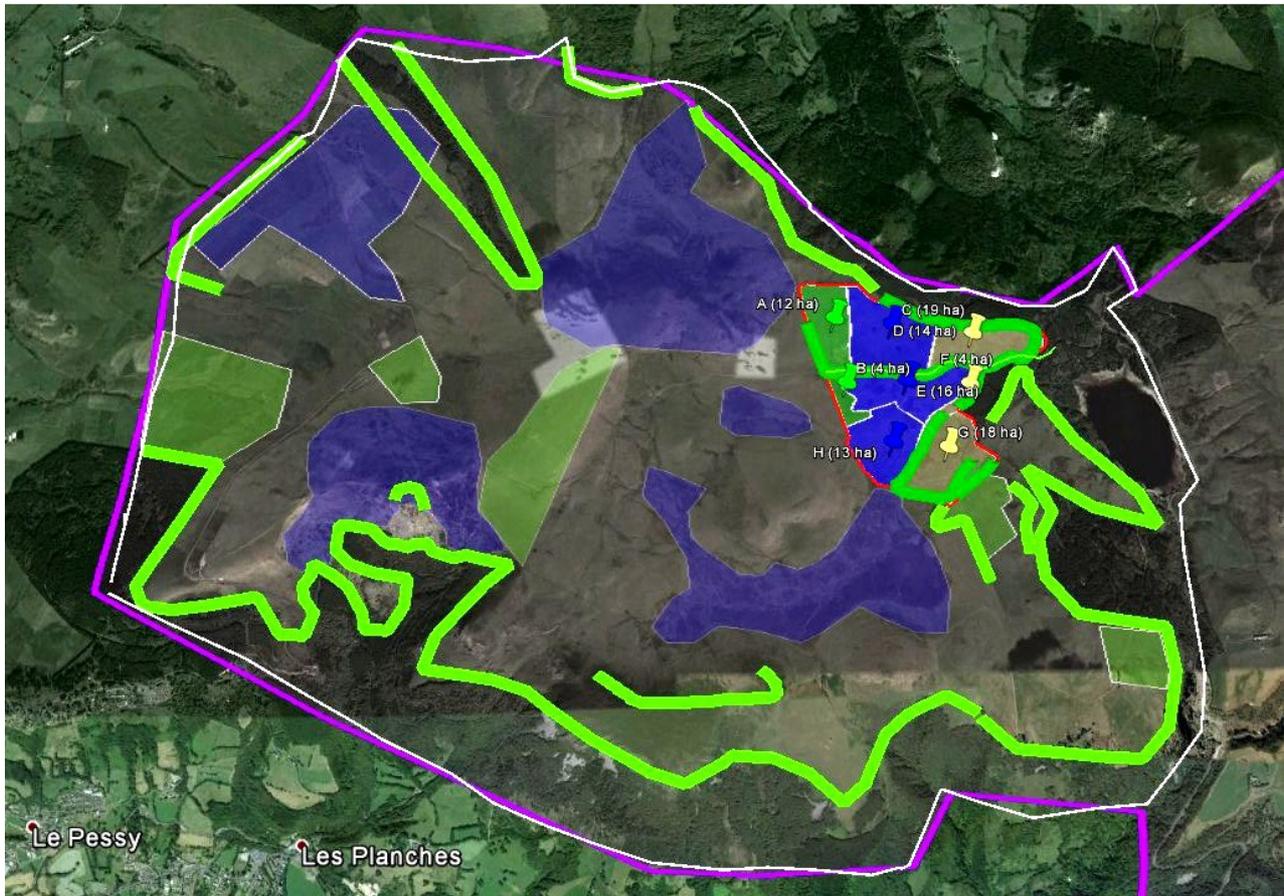
DULPHY J.-P., 2006. Suivi ornithologique d'une estive du Cantal pendant 3 années. *Le Grand Duc*, 68: 9-14.

GUELIN F., 1988. Le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) en Chaîne des Puys. *Le Grand Duc*, 33 : 27-28.

GUELIN F., 2014. Évaluation de l'ordre de grandeur des populations d'oiseaux nicheurs en Auvergne grâce à la «Méthode des Moyennes». *Le Grand Duc*, 82 : 51-76.

LPO AUVERGNE, 2010. *Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne*. Coordination A. Clamens - Delachaux & Niestlé Ed, Paris, 575 p.

## Annexe 1 : Cartographie synthétique des zones étudiées sur le plateau du Guéry



- Parcelles numérotés (épingles): quadrat de 1 km<sup>2</sup>
- Trait blanc : « plateau du Guéry », et en violet Zone « Sancy »

### Zones de répartition des 3 grands milieux :

- **Bleu** = pâturages avec callune
- **Vert** = prairies intensives fauchées
- Jaune/incolore = pâturages avec herbacées dominantes
- Bandes vertes **fluo** : lisières

*Fichier kmz complet disponible*

## Annexe 2 : Liste complète des espèces nicheuses du plateau du Guéry

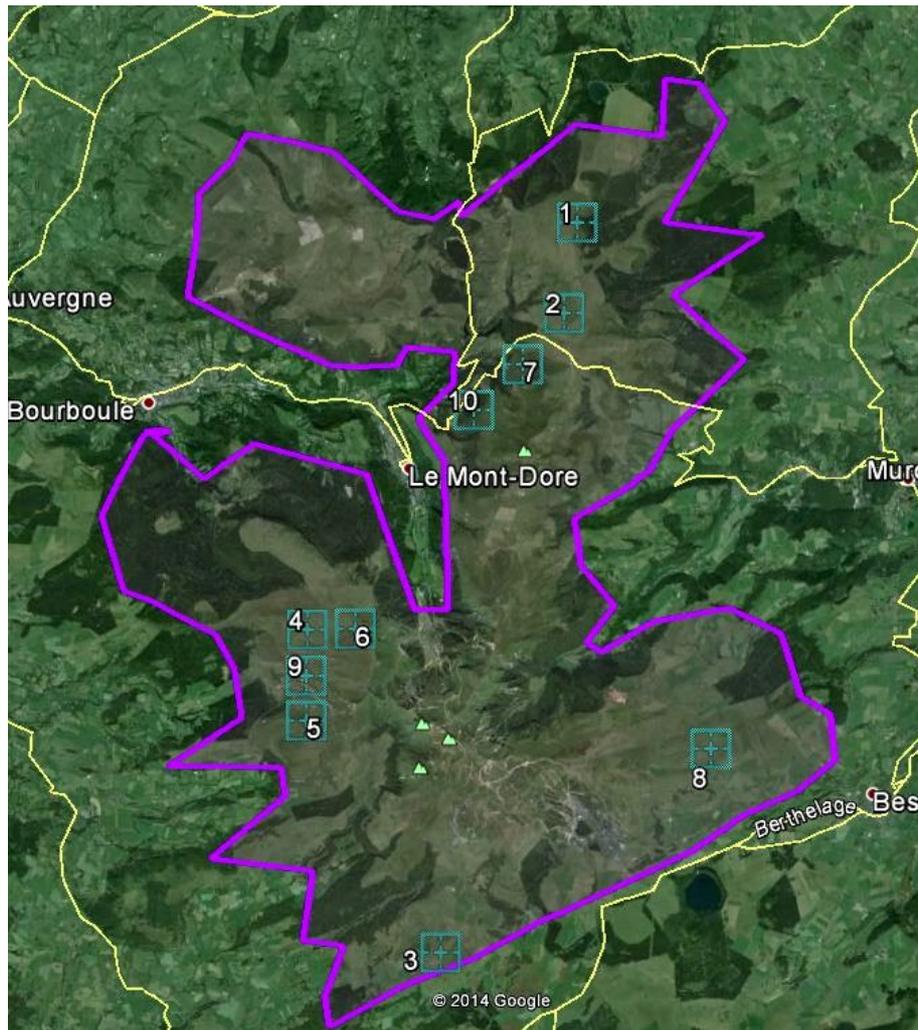
(Extraction sur FA.org 23/07/2014 sur coordonnées (2,7731 / 456061 ; 2,8058 / 45,6289)

Espèces nicheuses (cert. + prob. + poss.) depuis 1980 -

**Surlignées** : les espèces contactées en 2014 sur le quadrat et lisières et forêts alentours

NAME_SPECIES	LATIN_SPECIES	Nb données	Commentaire
Accenteur mouchet	Prunella modularis	13	
Alouette des champs	Alauda arvensis	53	
Alouette lulu	Lullula arborea	8	2 c./km2 quadrat
Bec-croisé des sapins	Loxia curvirostra	3	
Bergeronnette des ruisseaux	Motacilla cinerea	10	Tourbière/ruisseau
Bergeronnette grise	Motacilla alba	8	Tourbière/ruisseau
Bondrée apivore	Pernis apivorus	1	
Bouvreuil pivoine	Pyrrhula pyrrhula	8	
Bruant fou	Emberiza cia	2	Lisière quadrat
Bruant jaune	Emberiza citrinella	1	
Busard cendré	Circus pygargus	1	Disparu...
Busard Saint-Martin	Circus cyaneus	1	Disparu...
Buse variable	Buteo buteo	15	
Caille des blés	Coturnix coturnix	9	4c/ km2 quadrat
Chardonneret élégant	Carduelis carduelis	12	
Chouette hulotte	Strix aluco	1	
Corneille noire	Corvus corone	6	
Coucou gris	Cuculus canorus	5	
Épervier d'Europe	Accipiter nisus	1	
Faucon crécerelle	Falco tinnunculus	12	
Fauvette à tête noire	Sylvia atricapilla	19	
Fauvette des jardins	Sylvia borin	3	
Fauvette grisette	Sylvia communis	5	
Grand Corbeau	Corvus corax	2	Banne d'Ord.
Grive draine	Turdus viscivorus	13	
Grive musicienne	Turdus philomelos	6	
Linotte mélodieuse	Carduelis cannabina	24	
Locustelle tachetée	Locustella naevia	1	
Merle à plastron	Turdus torquatus	10	
Merle noir	Turdus merula	12	
Mésange bleue	Cyanistes caeruleus	1	
Mésange boréale	Poecile montanus	3	
Mésange charbonnière	Parus major	2	
Mésange huppée	Lophophanes cristatus	1	
Mésange noire	Periparus ater	12	
Mésange nonnette	Poecile palustris	1	
Monticole de roche	Monticola saxatilis	2	Banne d'Ord.
Pic épeiche	Dendrocopos major	1	
Pic vert	Picus viridis	1	
Pie bavarde	Pica pica	1	
Pie-grièche écorcheur	Lanius collurio	2	
Pinson des arbres	Fringilla coelebs	19	
Pipit des arbres	Anthus trivialis	19	
Pipit farlouse	Anthus pratensis	63	
Pipit spioncelle	Anthus spinoletta	11	Banne d'Ord.
Pouillot fitis	Phylloscopus trochilus	4	
Pouillot véloce	Phylloscopus collybita	16	
Roitelet à triple bandeau	Regulus ignicapilla	2	
Roitelet huppé	Regulus regulus	4	
Rougegorge familier	Erithacus rubecula	17	
Rougequeue à front blanc	Phoenicurus phoenicurus	1	
Rougequeue noir	Phoenicurus ochruros	11	
Serin cini	Serinus serinus	5	
Tarier des prés	Saxicola rubetra	4	non retrouvé
Tarier pâle	Saxicola rubicola	1	
Traquet motteux	Oenanthe oenanthe	13	Banne d'Ord.
Troglodyte mignon	troglodytes	13	
Verdier d'Europe	Carduelis chloris	5	

### Annexe 3 : Échantillonnage de 10 carrés sur le Sancy et résultats



		ha prairies fauchées	ha prairies pâturées	ha Prairies Callunaies	Ha autres	TOTAL ouverts	% prairies fauchées	% prairies pâturées	% Prairies Callunaies	longueur lisières
Carré	1	6	69	21	4	96	6%	72%	22%	2,81
Carré	2	0	49	25	26	74	0%	66%	34%	1,9
Carré	3	20	65	10	5	95	21%	68%	11%	1,55
Carré	4	0	30	60	10	90	0%	33%	67%	6,8
Carré	5	0	45	50	5	95	0%	47%	53%	1,5
Carré	6	0	55	30	15	85	0%	65%	35%	1,6
Carré	7	0	30	55	15	85	0%	35%	65%	4,6
Carré	8	0	36	64	0	100	0%	36%	64%	2,6
Carré	9	0	46	44	10	90	0%	51%	49%	2,4
Carré	10	0	10	80	10	90	0%	11%	89%	1,3
% de milieux autres :					10	Moyenne->	2,73%	48,54%	48,73%	<b>2,71</b>

## Annexe 4 : Photographies complémentaires

1: Vue en relief du plateau et du quadrat d'1 km<sup>2</sup> (Géoportail). Nord en fond d'image.

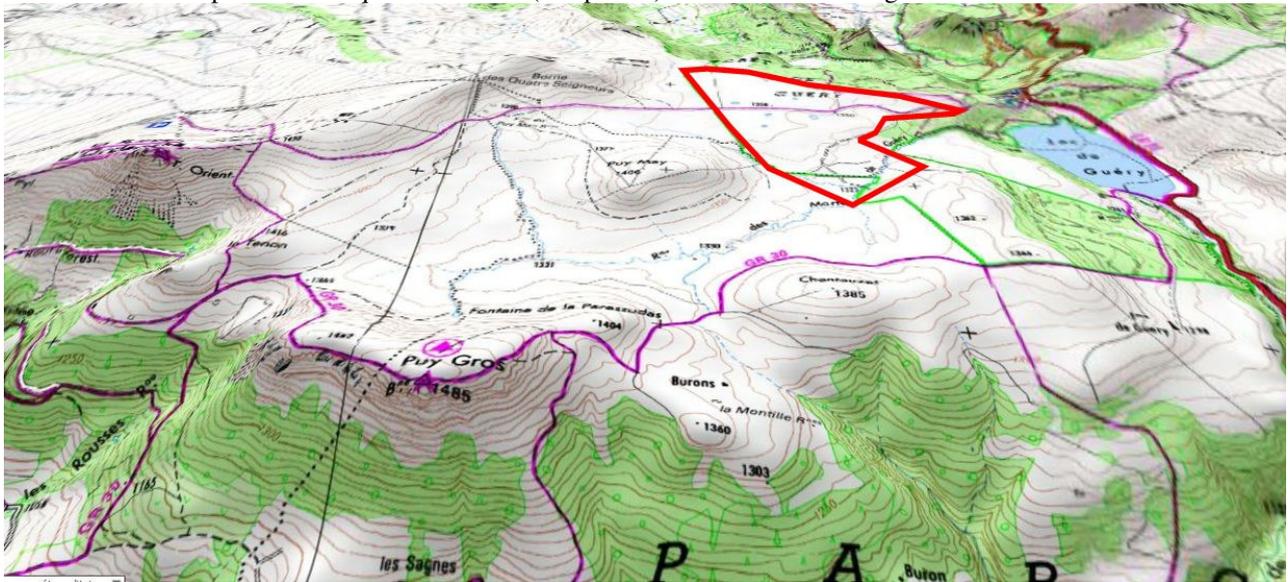


Photo 2 : Vue du plateau du Guéry. Ouest en fond de photo.



MILIEU 1 - parcelles A & B = 16 ha: Prairies « intensives » (fauche) en JUILLET



MILIEU 2 - parcelles C, E & H = 48 ha : zones pâturées à callune



MILIEU 3 - parcelles D, F & G = 36 ha : zones pâturées herbacées



DIVERSES VUES GENERALES DU PLATEAU DU GUERY



