

Spotteurs : Brunet C., Jilet R., Leblanc G., Lhomer E.

Bagueurs : Aubry P., Sponga A.

Rédacteurs : Leblanc G. & Lhomer E.



Synthèse du suivi de la migration postnuptiale 2015 sur la colline de Sion (54)

Du 15 août au 15 novembre 2015





Lorraine Association Nature (LOANA)

Le Fort – 55140 CHAMPOUGNY

www.lorraine-association-nature.com

Rédaction (partie LOANA) : G. LEBLANC & E. LHOMER

lorraine_association_nature@yahoo.fr

Relecture (partie LOANA) : C. BRUNET

Référence à citer :

LHOMER E. & LEBLANC G., 2016 - Synthèse du suivi de la migration postnuptiale 2015 sur la colline de Sion. LOANA. 90 pages.



SOMMAIRE

1.1.	REMERCIEMENTS.....	6
1.2.	RESUME.....	7
1.3.	GENERALITES SUR LE SUIVI 2015.....	8
1.3.1.	Résultats généraux	9
1.3.2.	Conditions météorologiques et pression d'observation	10
1.3.3.	Résultats bruts par espèce	13
1.4.	ANALYSE DES RESULTATS	16
1.4.1.	Méthode d'analyse.....	16
1.4.2.	Cormorans/Echassiers.....	17
1.4.3.	Rapaces.....	20
1.4.4.	Pigeons	32
1.4.5.	Passereaux (et autres ordres assimilés)	35
1.4.6.	Les raretés en 2015 sur la colline	73
1.4.7.	Synergie migratoire d'une guildes d'espèces forestières sur la colline de Sion	74
1.4.8.	Zoom sur le Pouillot à grands sourcils (<i>Phylloscopus inornatus</i>).....	77
1.5.	ACCUEIL ET SENSIBILISATION DU PUBLIC.....	82
1.6.	COMMUNICATION.....	85
1.7.	BIBLIOGRAPHIE.....	86
1.8.	WEBOGRAPHIE	88
1.9.	ANNEXES.....	89



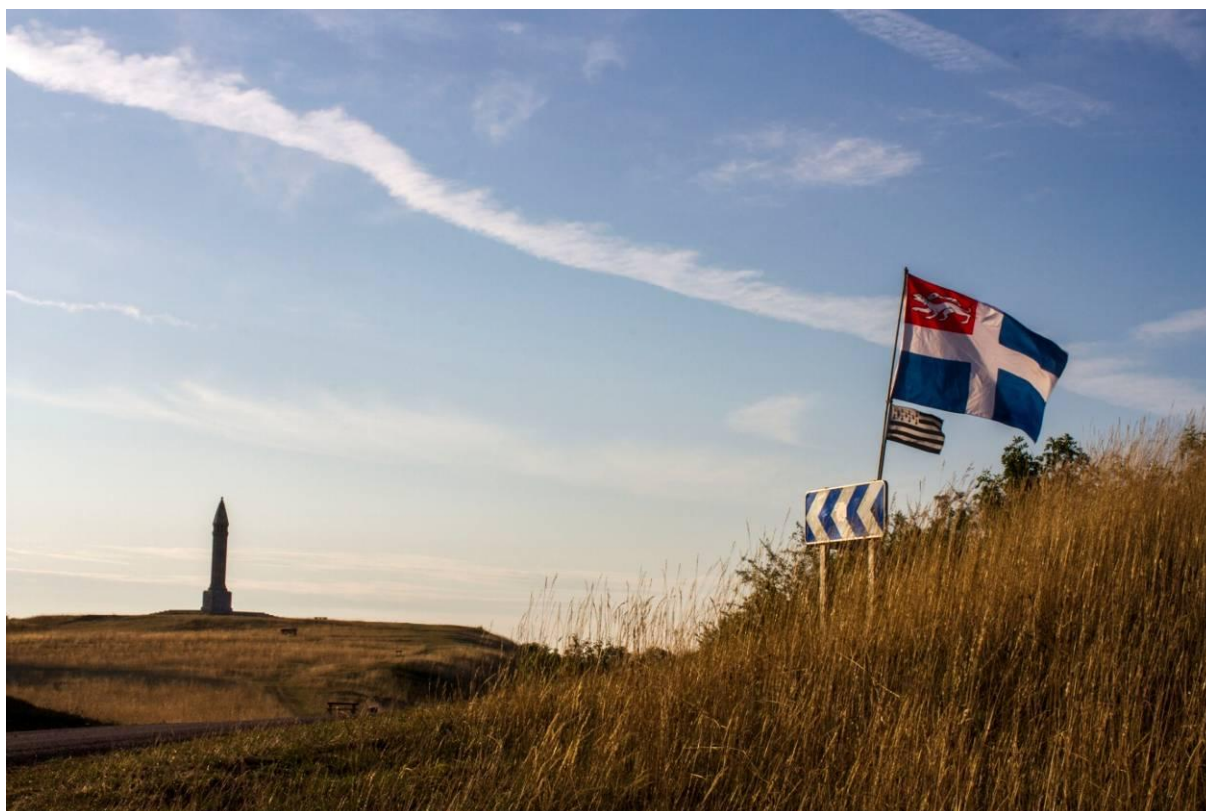
Première partie :
***SUIVI DE LA MIGRATION ACTIVE PAR
OBSERVATION VISUELLE***

Spotteurs principaux (4): Brunet C., Jilet R., Lhomer E., Leblanc G.

Stagiaires LOANA (4): Berriche M., Croyal L., Desroches A., Dorget C.

Spotteurs réguliers (35) : Antoine M., Bely M., Bernard L., Barotte C., Bourgogne V., Braem A., Christophe F., Cornu O., Debay P., D'Orchymont Q., Duval-Decoster J., Girardin N., Groslevin T., Huber C., Lach Q., Lamy O., Lefebvre E., Legeay C., Mappeli J., Moitrot J.Y., Molendini G., Muller A., Pascot S., Patris Y., Pelloli L., Petit D., Perrin V., Poilvé E., Ruiz M., Rouschmeyer L., Rybakowski C., Sardat M., Sponga A., Van Denberg J., Vuillemot C.

Spotteurs occasionnels (17) : Audry A., Garcia T., Garnier R., Gaudare C., Lahaye P., Laplace M., Ledauphin S., Lepron R., Remaoun S., Robert C., Schmitt G., Sarrazin M., Tacussel V., Umhang S., Vallance G., Vircondelet C., Wipf L.



Un vent marin souffle sur la colline ! (Edouard Lhomer)



1.1. REMERCIEMENTS

Merci à tous ceux qui ont collaboré au camp de migr' à Sion 2015 !

A nos partenaires : le Conseil Départemental de la Meurthe-et-Moselle et la Région Lorraine, qui nous ont renouvelé leur soutien en 2015. Sans votre aide, ce suivi n'aurait pas pu être réalisé de manière aussi exhaustive. Nous vous remercions sincèrement de votre confiance renouvelée depuis la création du camp en 2009.

Cette année est une année de passage d'oiseaux mais aussi de bénévoles sur la belle colline de Sion. On lève tous nos longues-vues et on fait tous de l'Air guitare pour les 61 spotteurs la colline en 2015 !

Merci aux bénévoles de Hammeville de vous être levés tôt, chaque matin et d'être montés sur la colline malgré des temps parfois incertains. Tantôt chargé d'espoir, tantôt chargé de brouillard et tantôt chargé de fatigue ou d'alcool... « Ce qui se passe à Hammeville, reste à Hammeville » (dixit N. Patier)...

Merci à la famille Wücher qui nous a encore hébergés cette année et qui a supporté les quelques soirées festives de nos bénévoles.

Un grand merci aux structures partenaires de ce projet : HIRRUS, les tisseurs de toiles de la colline et la LPO 54.

Un grand merci à Clément Brunet qui a relu avec attention ce rapport.

Une grosse pensée à nos homologues chasseurs du 54, émérites compteurs d'oiseaux devant l'éternel, et futurs acquéreurs d'un camion-radar (90 000 euros siouplaît...). Nul doute que leurs services civiques sauront s'en servir aussi bien qu'ils savent compter les oiseaux...



1.2. RESUME

En 2015, LOANA en partenariat avec la LPO coordination Lorraine a réalisé sa 6^{ème} année de suivi de la migration postnuptiale. LOANA a de nouveau tenu ce camp du 15/08 au 15/11, du lever du jour jusqu'à 13h, soit 93 jours de suivi (447 h). Ce suivi reste possible grâce au soutien financier du Conseil Départemental de la Meurthe-et-Moselle et de la Région Lorraine.

Soutenus par 61 bénévoles, les spotteurs ont recensé 234 386 individus pour 87 espèces migratrices.

Les faits marquants de cet automne 2015 sont le passage soutenu de quelques espèces forestières comme le Grosbec casse-noyaux (3573), le Tarin des aulnes (3423) et la Mésange charbonnière (2469). Le passage migratoire a même été caractérisé d'invasif pour trois autres espèces forestières : la Mésange bleue (9300), la Mésange noire (3926), et le Roitelet huppé (325).

A l'inverse, le Pinson des arbres est passé en effectifs beaucoup plus restreints (33207) par rapport aux années précédentes et accuse une baisse d'effectifs comptabilisés d'environ 60%. Ce phénomène est généralisé sur la plupart des sites de suivi de l'espèce en 2015, la douceur de l'automne pourrait en être en partie responsable.

Le passage des Pigeons ramiers reste élevé en 2015 mais pas autant qu'en 2014 (année record).

Pour les deux espèces d'hirondelles, la chute continue puisqu'elles enregistrent encore leur plus mauvaise année depuis le début du suivi.

Même si la migration des rapaces reste assez faible sur la colline de Sion, c'est une bonne année pour le Milan royal, le Milan noir (2 espèces en augmentation en Europe) et la Buse variable. A l'inverse, les effectifs sont faibles chez l'Epervier d'Europe, le Faucon crécerelle et catastrophiques pour la Bondrée apivore. Ceci peut s'expliquer en partie par des conditions météorologiques défavorables au moment du pic de passage de ces espèces.

Enfin, plus de 400 visiteurs ont été sensibilisés sur le site et 130 scolaires ont participé à un programme pédagogique « migration » ayant pour support le camp de suivi et de baguage.

1.3. GENERALITES SUR LE SUIVI 2015





1.3.1. Résultats généraux

Nombre de jours : 93

Nombre d'heures de suivi : 447

Nombre total d'oiseaux comptabilisés : 234 386

Nombre d'espèces contactées : 87 espèces migratrices

Nombre moyen d'observateurs / jour : 5,6

En nombre de contributions, la colline de Sion représente le troisième site au niveau national avec 5927 lignes de données saisies en 2015. La diversité d'espèces observées y est donc forte.

Années	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre de jours	100	99	100	94	93	93
Nombre d'heures de suivi	528	532	514	482	499	447
Nombre total d'oiseaux comptabilisés	169 787	256 809	331 289	234 148	357 347	234 386
Nombre d'espèces contactées	102	98	104	94	83	87
Nombre moyen d'observateurs /jour	4,3	5	7	6	4,3	5,6

Tableau 1 : Comparaison des résultats bruts sur les 6 années de suivi

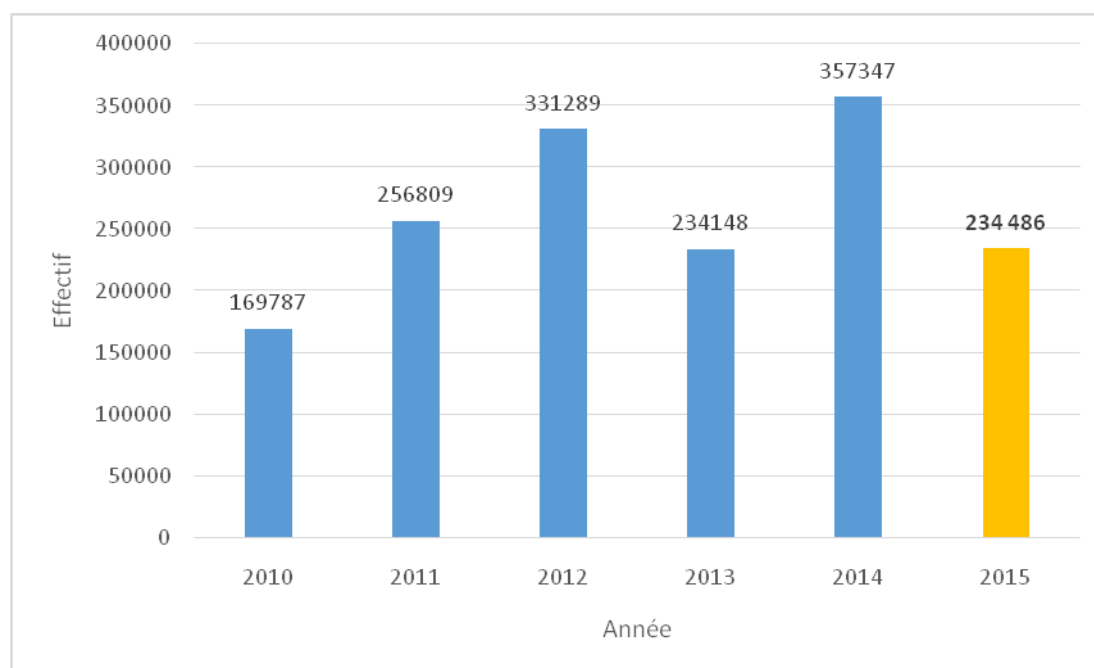




Figure 1 : Evolution du nombre total d'oiseaux comptabilisés en migration depuis le début du suivi sur la colline de Sion

La saison 2015 est une année de migration moyenne si l'on compare celle-ci aux années précédentes de suivi. En effet, les effectifs et le nombre d'espèces comptées sont assez faibles, ce qui est à mettre en relation directe avec le nombre d'heures de comptage. Avec seulement 447 heures de suivi en 2015, on constate une baisse de 10% par rapport à la moyenne 2010-2015. Celle-ci peut être imputée aux mauvaises conditions météo récurrentes en 2015 notamment lors de la deuxième quinzaine d'octobre (voir ci-dessous).

1.3.2. Conditions météorologiques et pression d'observation

La récurrence du phénomène de brouillard sur la colline, notamment lors de la deuxième quinzaine d'octobre, a réduit les durées d'observation de la migration (et les espoirs des spotteurs...). Ainsi, le comptage n'a pas pu être effectué lors de 7 journées complètes en 2015 (5 en 2014) et il a été partiel sur 30 journées (19 en 2014). C'est hélas à cette période que l'intensité du passage est la plus forte pour les passereaux notamment le Pinson des arbres, 2^{ème} espèce la plus contactée sur la colline.

De plus, nous avons constaté un léger déficit de vent de composante principale sud lors de nos comptages en 2015 : -13% par rapport à la moyenne des 6 années, **sachant qu'en moyenne 65% des effectifs de migrateurs passent lorsque les vents ont cette orientation depuis 2010.**

Enfin, l'ensoleillement a été déficitaire en octobre sur un très large quart nord-est, mais plus généreux ensuite en novembre. Les températures sont restées dans l'ensemble fraîches pour la saison jusqu'au 22 octobre puis ont affichés des valeurs exceptionnellement douces durant la quasi-totalité du mois de novembre. Il n'y a donc pas eu de passage marqué pour les migrateurs tardifs sur la fin de la saison comme on aurait pu s'y attendre.



Mer de nuages sur la colline de Sion, présage d'une matinée calme (Edouard Lhomer)

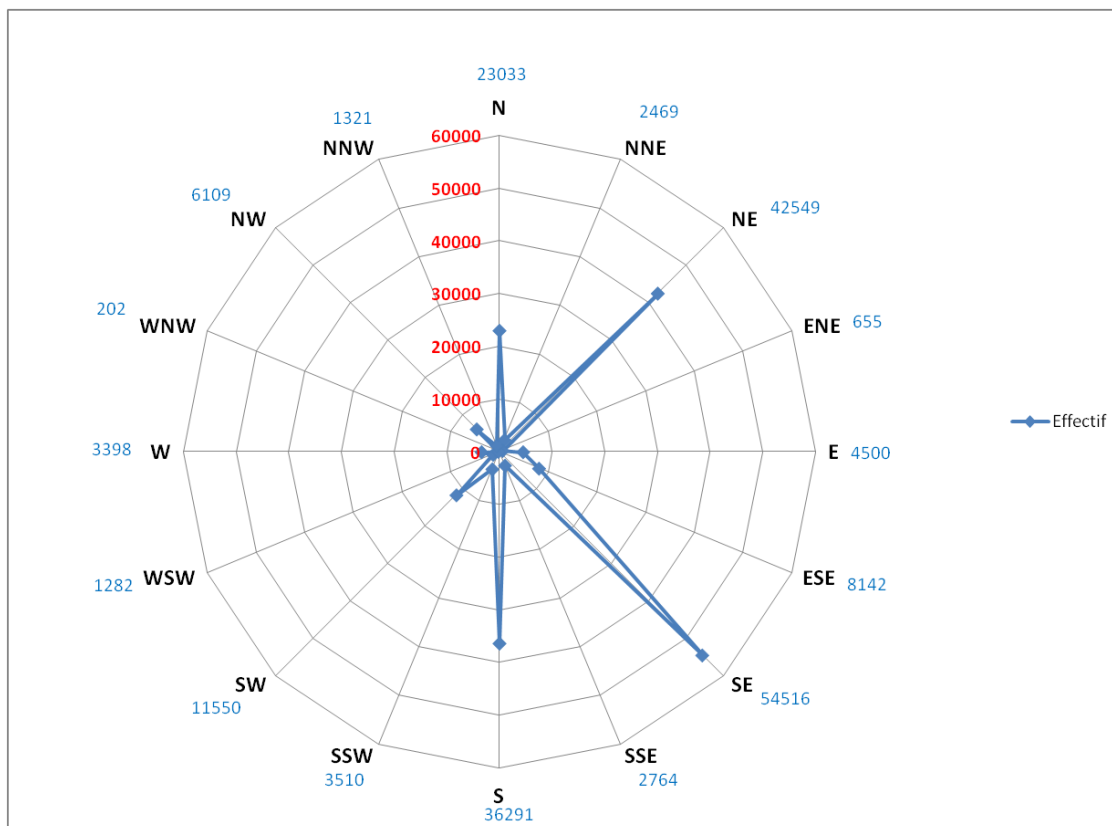


Figure 2 : Effectifs de migrateurs comptés en fonction de la direction du vent en 2015 sur la colline



La figure 2 représente la variation de l'intensité du passage en fonction de la direction du vent sur Sion. Ex : Le chiffre 36291 situé en dessus de S montre que par vent de sud, il est passé 36291 migrants en 2015.

En 2015, une grande partie des migrants est passée par vent de sud-est, de nord-est ou de sud.

Les vents de composante sud forcent les oiseaux à voler plus près du sol où le vent est moins fort, ils les rendent alors plus facilement visibles pour les observateurs. Certaines espèces sont peu gênées par un vent contraire de faible intensité, c'est le cas pour le Pinson des arbres et le Pipit farlouse (Zucca, 2010).

Au contraire, les vents de composante nord permettent aux oiseaux de voler à plus haute altitude. Ces vents incitent une plus grande cohorte à partir d'un coup car ils permettent aux migrants automnaux se dirigeant vers le sud-ouest de réduire le coût énergétique de leur vol et de parcourir de grandes distances plus rapidement. Le gain de vitesse avec un vent arrière est en moyenne de 30% et peut monter parfois jusqu'à 100% (Zucca, 2010).



1.3.3. Résultats bruts par espèce

Nom français	Nom latin	Total saisonnier (migration active)
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	143268
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	33207
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	9300
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	7897
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	3926
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	3573
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	3560
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	3423
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	2830
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	2520
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	2469
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	1960
Passereau indéterminé	<i>Passeriformes sp.</i>	1670
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	1552
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	1328
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	1166
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	950
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	931
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	704
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	561
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	556
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	509
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	501
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	362
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	338
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	335
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	325
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	314
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	312
Mésange indéterminée	<i>Paridae sp.</i>	293
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	277
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	270
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	254
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	242
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	226
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	221
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	216
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	201
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	162



Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	130
Pouillot indéterminé	<i>Phylloscopus sp.</i>	102
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	100
Merle / Grive indéterminé	<i>Turdus sp.</i>	89
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	86
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	72
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	70
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	63
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	58
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	57
Turdidé indéterminé	<i>Turdidae sp.</i>	55
Roitelet indéterminé	<i>Regulus sp.</i>	51
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	50
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	46
Pigeon indéterminé	<i>Columba sp.</i>	42
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	39
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	38
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	34
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	33
Rapace indéterminé	<i>Falconiformes sp.</i>	32
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	31
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	28
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	26
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	23
Pipit indéterminé	<i>Anthus sp.</i>	23
Corvidé indéterminé	<i>Corvidae sp.</i>	22
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>	16
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	16
Alouette indéterminée	<i>Alaudidae sp.</i>	15
Hirondelle indéterminée	<i>Hirundinidae sp.</i>	15
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	15
Sizerin flammé	<i>Carduelis flammea</i>	15
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	14
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	14
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	13
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	12
Bondrée_Buse	<i>Pernis apivorus / Buteo buteo</i>	11
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	10
Fringille indéterminé	<i>Fringillidae sp.</i>	9
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	8
Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	8
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	7
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	6
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	6
Milan indéterminé	<i>Milvus sp.</i>	5
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	5



Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	5
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	5
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	5
Oie indéterminée	<i>Anser sp.</i>	4
Faucon indéterminé	<i>Falco sp.</i>	4
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	4
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	3
Autour / Epervier	<i>Accipiter gentilis / nisus</i>	3
Autour, Épervier ou Faucon indéterminé	<i>Accipiter sp. / Falco sp.</i>	3
Gobemouche gris	<i>Muscica pastrata</i>	3
Canard de surface indéterminé	<i>Anatidae sp.</i>	2
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	2
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	2
Bergeronnette indéterminée	<i>Motacilla sp.</i>	2
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	2
Busard indéterminé	<i>Circus sp.</i>	1
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	1
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	1
Mésange boréale	<i>Poecile montanus</i>	1
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	1
Cassenoix moucheté	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	1
Bouvreuil trompetant	<i>Pyrrhula pyrrhula pyrrhula</i>	1
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	1
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	0 (en halte)
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	0 (en halte)
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	0 (en halte)
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	0 (en halte)
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	0 (en halte)
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	0 (en halte)
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	0 (en halte)
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	0 (en halte)
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	0 (en halte)
Pouillot à grands sourcils	<i>Phylloscopus inornatus</i>	0 (en halte)
Gobemouche à collier	<i>Ficedula albicollis</i>	0 (en halte)
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	0 (en halte)
Grimpereau des bois	<i>Certhia familiaris</i>	0 (en halte)
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	0 (en halte)
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	0 (en halte)

Tableau 2 : Liste des espèces contactées en migration et/ou en halte par ordre décroissant d'effectifs sur la colline de Sion à l'automne 2015

Comme habituellement, le **Pigeon ramier** et le **Pinson des arbres** sont les espèces les plus contactées sur la colline avec respectivement **61%** et **14%** des effectifs totaux en 2015. Pour le Pinson des arbres, ce résultat est faible par rapport aux années antérieures (3 fois moins qu'en 2014) et probablement lié à la météo particulière en octobre/novembre (voir analyse par espèce ci-après).

1.4. ANALYSE DES RESULTATS

Une analyse plus détaillée a été réalisée pour les principales espèces (en termes d'effectifs) de chaque famille des migrateurs contactés sur la colline.

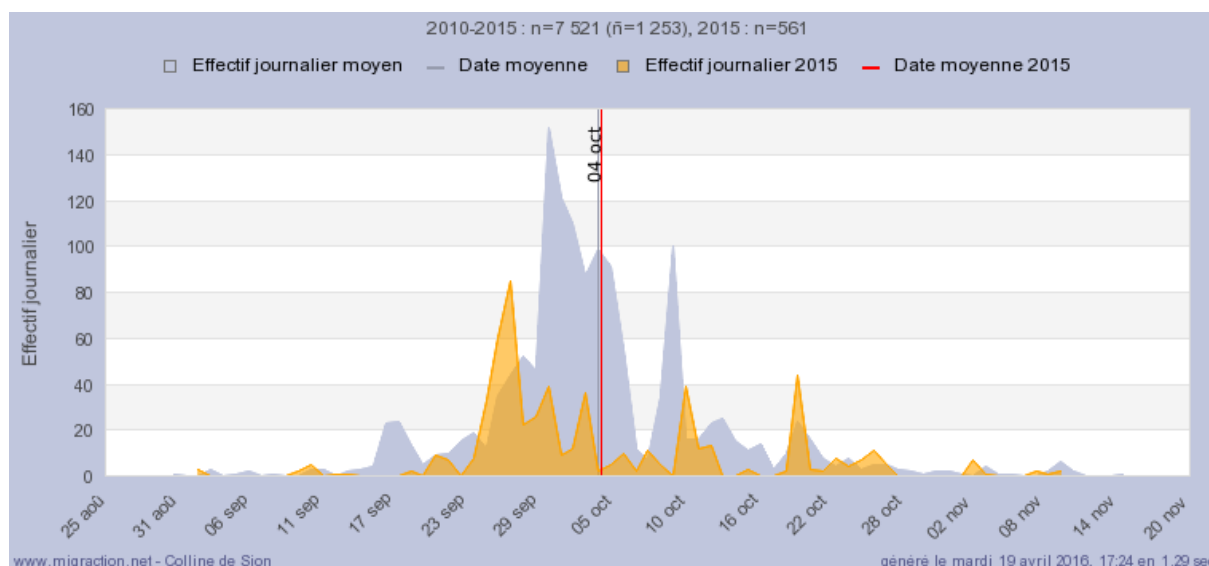
1.4.1. Méthode d'analyse

Pour chaque espèce sont précisés dans un tableau :

- le nombre total de migrateurs,
- la date de début du passage : soit le jour où la barre des 10% du total des effectifs journaliers cumulés est franchie,
- la date de fin de passage : soit le jour où la barre des 90% du total des effectifs journaliers cumulés est franchie,
- la date moyenne du passage de 2015,
- la date moyenne de passage pour les 6 années (2010 -2015).

Ensuite, un graphique présente les effectifs de cette espèce sur les 6 années de suivi sur la colline, puis un second montre la phénologie saisonnière (passage journalier) pour chaque espèce pour toute la durée du suivi (voir exemple ci-dessous).

- L'histogramme orange représente le passage de 2015,
- L'histogramme gris donne le passage moyen sur ces 5 années de suivi,
- La date moyenne du passage de 2015 est affichée en rouge et la moyenne des 5 années en gris.



Lorsque c'est possible, une comparaison et une mise en perspective est faite avec les résultats des autres sites de migration en France et en Europe ainsi qu'avec les tendances d'évolution des populations.



1.4.2. Cormorans/Echassiers

Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	950	06/09	07/10	29/10	11/10

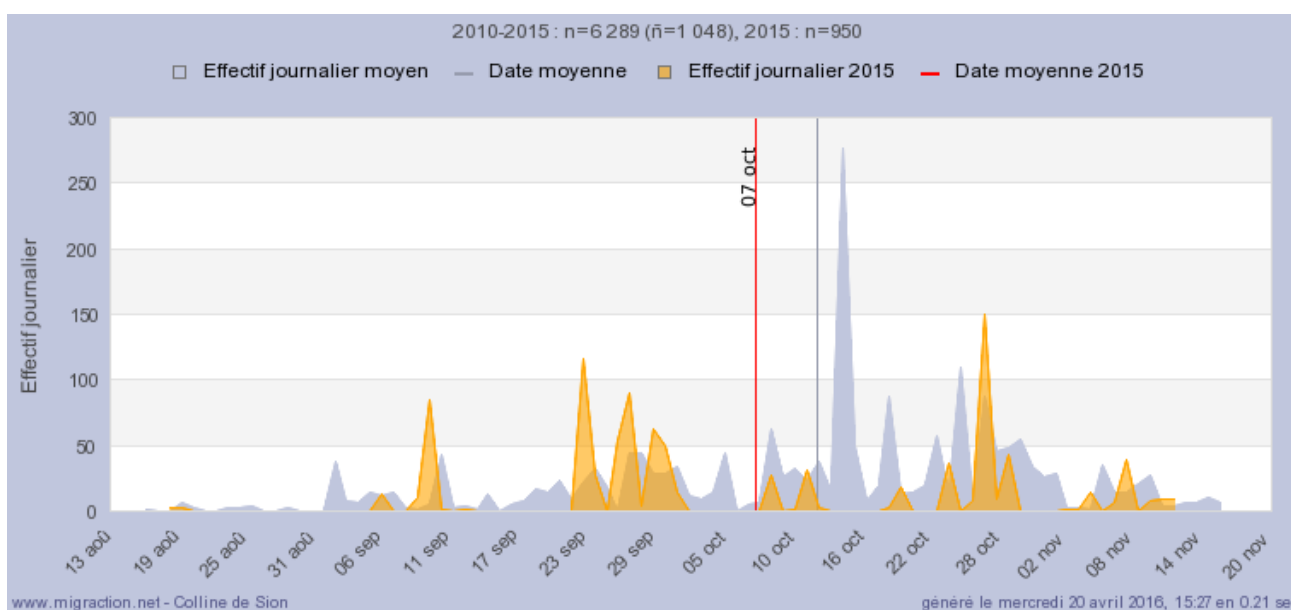
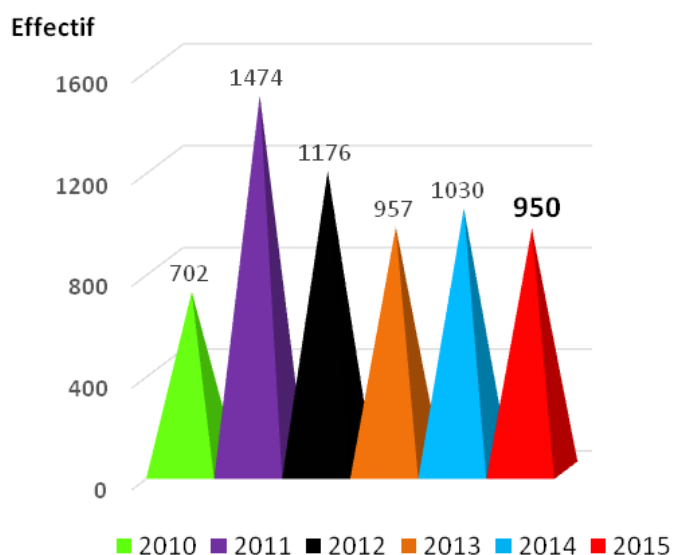




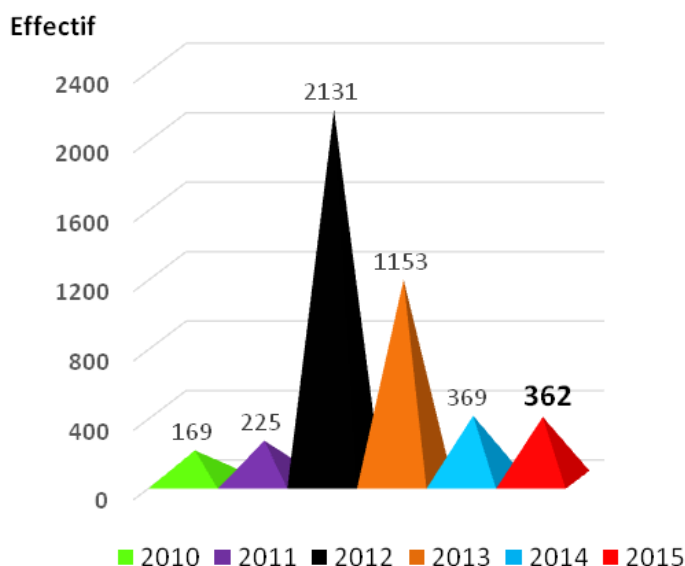
Figure 3 : Phénologie de la migration postnuptiale du Grand cormoran sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)

Les effectifs sont assez stables depuis 2010, mais ils ne rendent compte que partiellement de l'amplitude réelle du passage automnal qui s'étale de début juillet à décembre chez cette espèce (durée de pleine migration de 78 jours sur le site du défilé de l'Ecluse).

La grande majorité des Grands cormorans migrateurs en France sont en fait issus des populations d'Europe du nord qui passent l'hiver chez nous. Globalement, les effectifs hivernants nationaux restent plutôt stables depuis 2005 (Marion, 2015) de même que les populations européennes de cormorans nicheurs (+1% entre 2006 et 2013). Marion met cependant en avant une diminution générale des hivernants entre 2012 et 2014 le long de la voie de migration passant par la Lorraine (hormis le lac du Der), la vallée de la Saône puis du Rhône, pour aboutir au littoral méditerranéen et Midi-Pyrénées.

Grue cendrée (*Grus grus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	362	13/10	30/10	08/11	01/11



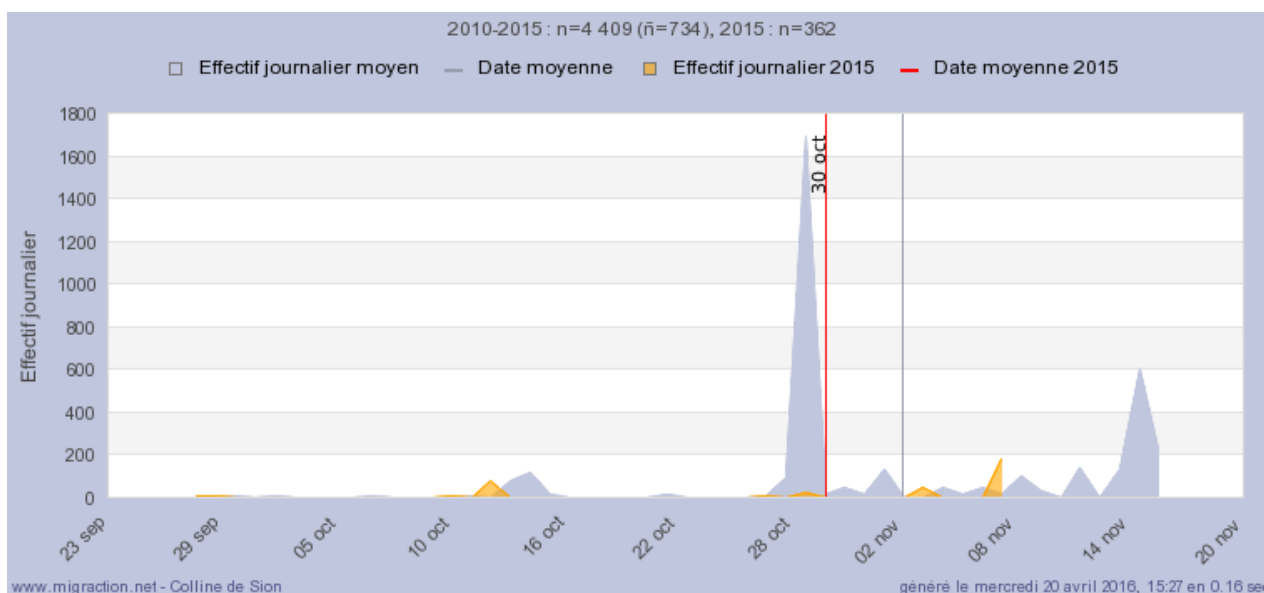


Figure 4 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Grue cendrée sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)

La colline de Sion est située en limite sud-est de l'axe principal de migration des Grues cendrées. La plupart des migrateurs traversant la France passent bien plus à l'ouest. Les effectifs moyens observés sur Sion sont seulement de quelques centaines d'individus chaque année. Certaines années, des pics peuvent être constatés et sont probablement le résultat de conditions météorologiques particulières (zone de blocage en amont de la Lorraine quelques jours avant le pic journalier ou bien vague de froid incitant un départ).



Grues cendrées (Remy Lepron)



1.4.3. Rapaces

Milan royal (*Milvus milvus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	314	08/09	06/10	05/11	15/10

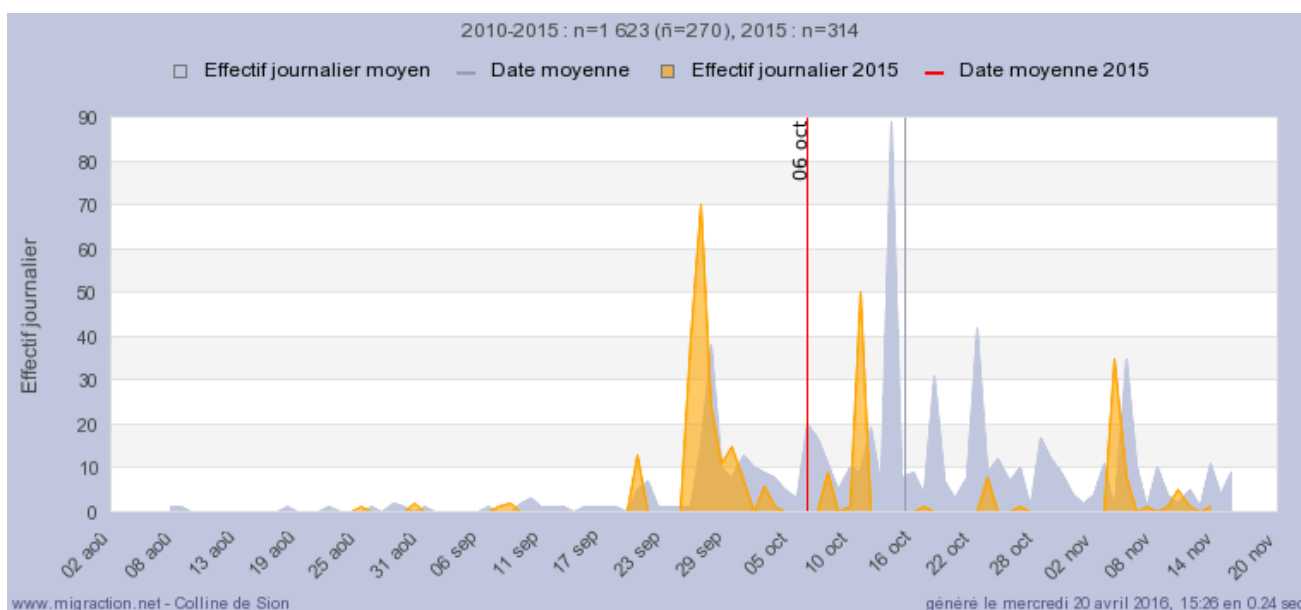
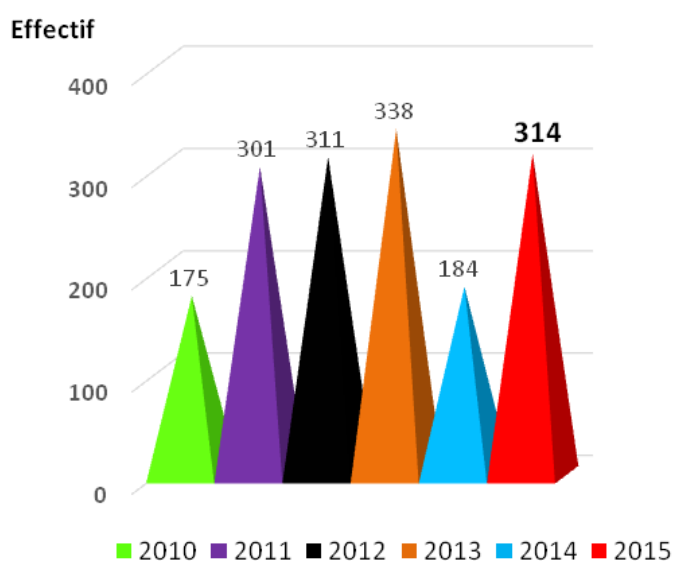


Figure 5 : Phénologie de la migration postnuptiale du Milan royal sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)

La migration du Milan royal en 2015 a été caractérisée par un passage décalé plus tôt en saison avec 2 belles pointes journalières les 26 et 27 septembre (respectivement 39 et 70 oiseaux comptés). Ce pic inhabituel de fin septembre a été également constaté sur les 2 principaux sites français de migration de l'espèce : le défilé de l'Ecluse et le col d'Organbidexka. Il est très probablement corrélé à l'apparition d'une fenêtre météorologique très favorable pour la migration de l'espèce, soit un vent de composante nord-est et la présence d'un anticyclone en Europe de l'ouest.

Si l'on prend en compte les 6 années de suivi, 29% de l'effectif cumulé de Milans royaux migrateurs ont été comptabilisés par vent de composante NE sur la colline (Figure 6).

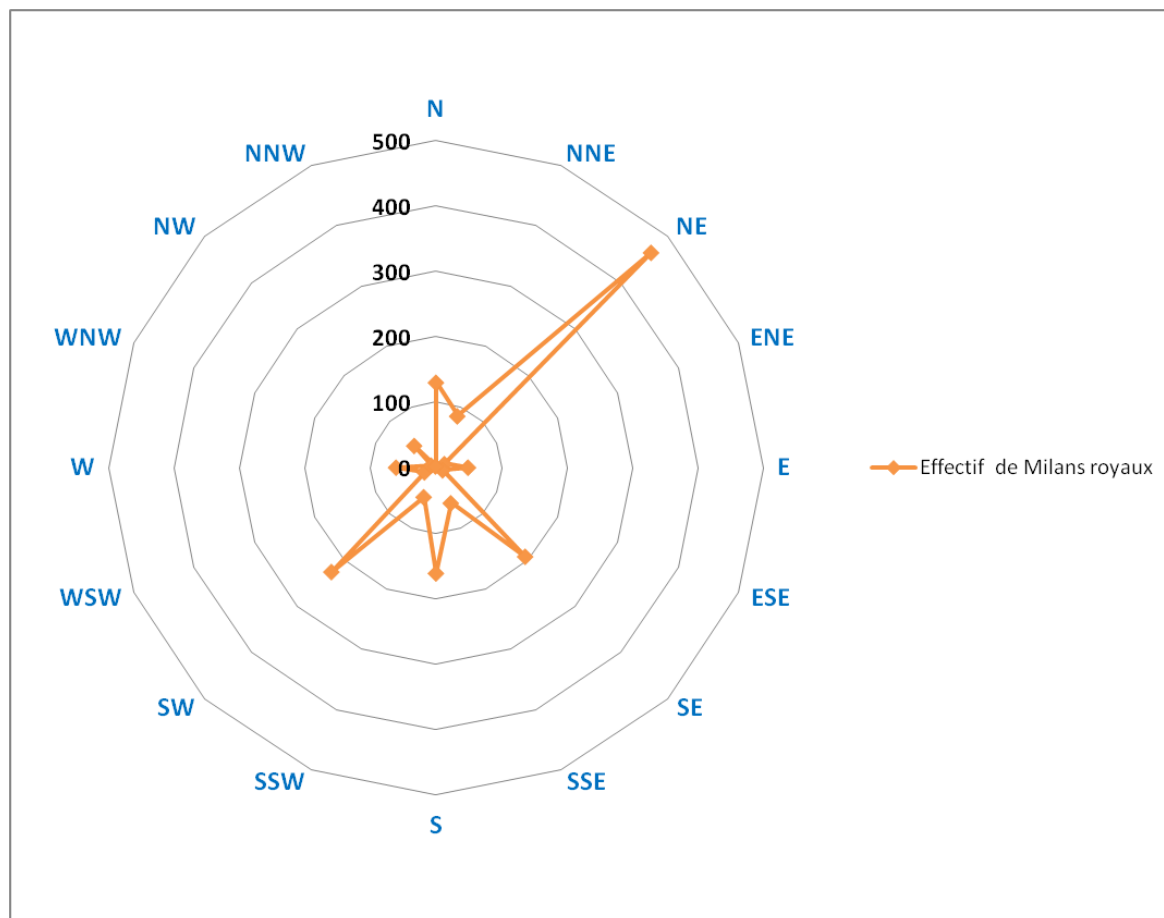


Figure 6 : Effectif cumulé de Milans royaux comptés en fonction de la direction du vent de 2010 à 2015 sur la colline de Sion (source : www.migraction.net)

La tendance sur Sion pour les 6 années indique une légère augmentation des effectifs non significative, mais les effectifs observés sur la colline restent relativement faibles pour l'espèce.

Sur les sites principaux de migration, on observe une nette augmentation des effectifs automnaux de Milans royaux depuis le début des années 2000, après une régression entre 1990 et 2002. Pour le col d'Organbidexka, la tendance moyenne est de +123% de 2005 à 2015 et elle est de +363% pour le défilé de l'Ecluse sur la même période (source : migraction.net).

On retrouve cette tendance à la hausse dans les bilans des comptages hivernaux en France et en Espagne (pays accueillant la majorité des effectifs hivernants). Ainsi de 2007 à 2016, les effectifs hivernants ont doublé en France (voir Figure 7). Pour l'Espagne, après une forte régression dans les

années 90, on est passé de 35 000 oiseaux hivernants à plus de 50 000 (+41%) entre 2004 et 2014 (Molina & del Moral, 2014).

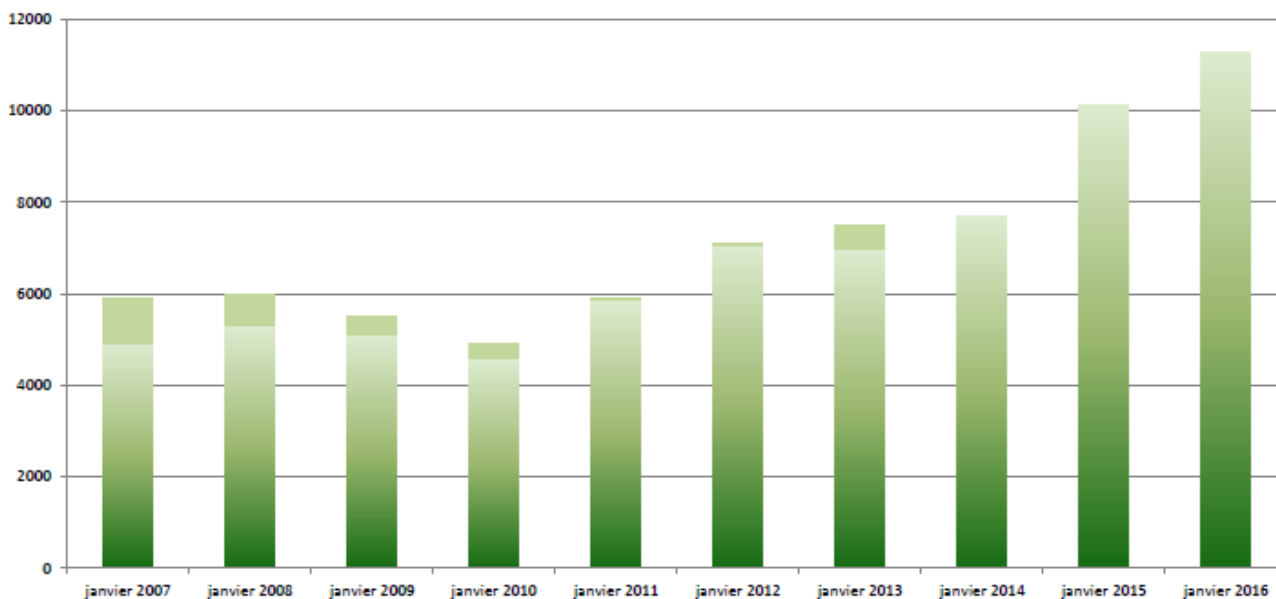


Figure 7 : Evolution des effectifs de Milans royaux hivernants en France au cours des comptages simultanés de janvier 2007 à 2016 (source : LPO Mission rapaces)

Cette augmentation récente de la population européenne du Milan royal est due à une dynamique positive de l'espèce dans quelques pays : Royaume-Uni, Suède, Suisse, Pologne et Belgique tandis qu'elle est plutôt stable voire négative en France et en Espagne (Birdlife International, 2015).



Milan royal (Edouard Lhomer)

Milan noir (*Milvus migrans*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	338	19/08	28/08	03/09	22/08

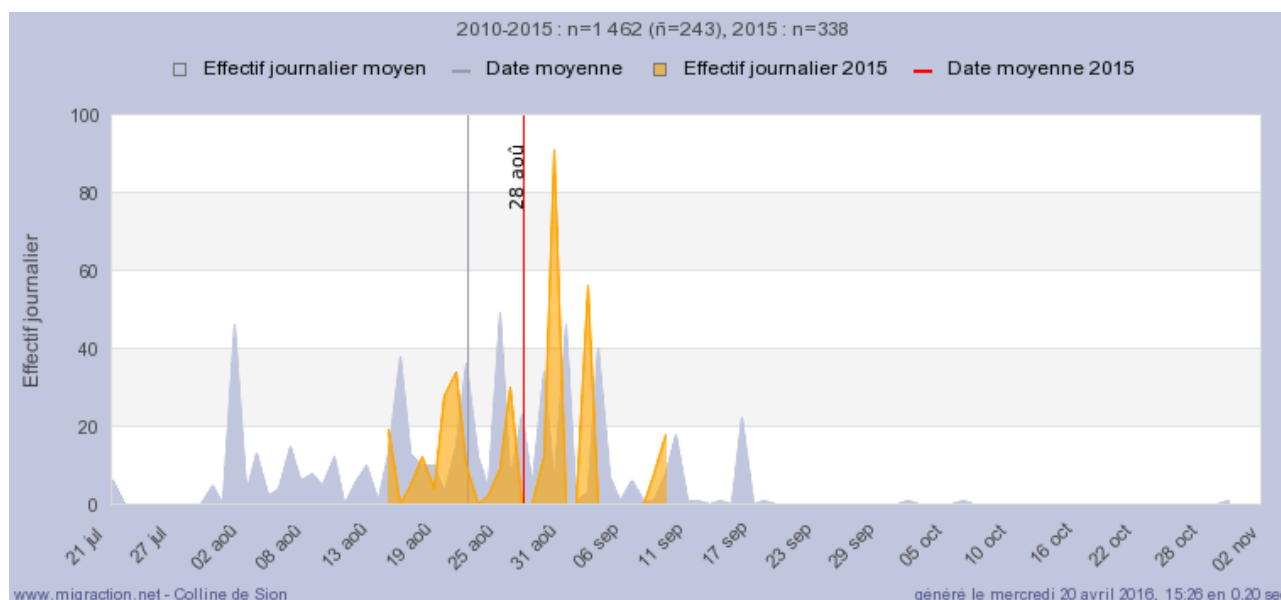
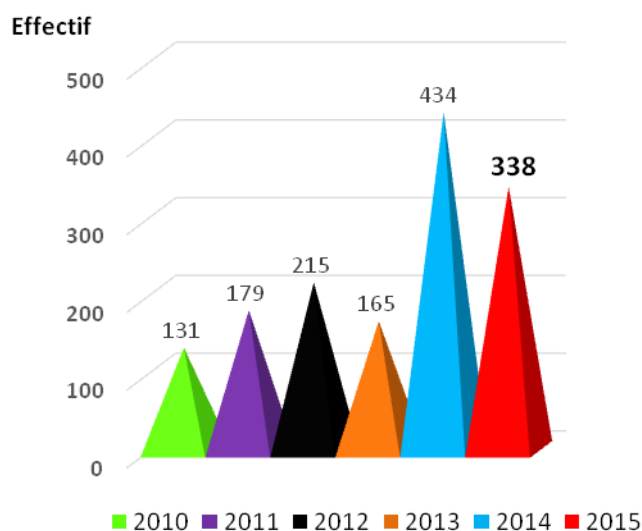


Figure 8 : Phénologie de la migration postnuptiale du Milan noir sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)

Le pic du passage de l'espèce se situant début août, seule une petite partie du passage est observée sur la colline de Sion. La tendance pour l'espèce est positive avec une augmentation significative des effectifs en 6 ans pour un coefficient de détermination $R^2=0,63$ (Figure 9).

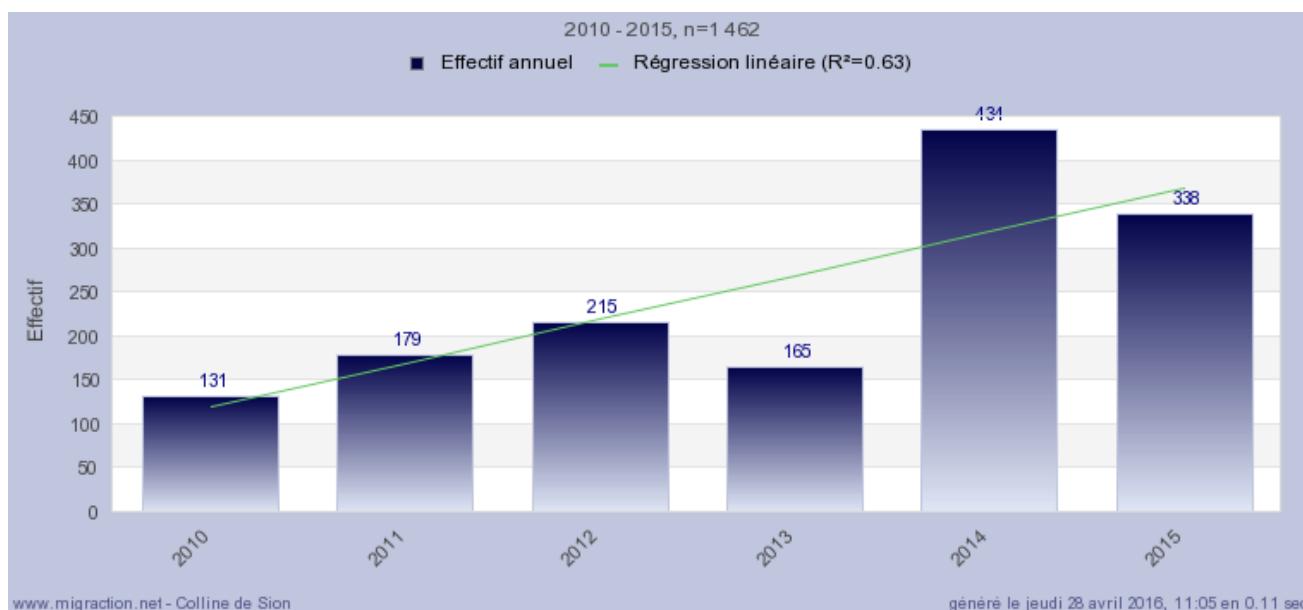


Figure 9 : Evolution des effectifs du Milan noir sur la colline de Sion de 2010 à 2015 (source : www.migration.net)

La hausse des effectifs est mise en avant également sur les sites majeurs de migration de l'espèce avec une tendance moyenne de +32 et +177% respectivement sur le Col d'Organbidexka et le Défilé de l'Ecluse entre 2005 et 2015 (source : migration.net).

La population française de Milan noir est actuellement en augmentation avec une forte croissance sur la période 1982 à 2012, et plus modérée de 2000 à 2012. L'espèce est en dynamique positive en Europe de l'ouest, tandis qu'elle est plutôt en déclin dans l'est de l'Europe (Caupenne *et al.*, 2015).

Une étude sur les réponses des rapaces aux changements climatiques a mis en avant une avancée de la date moyenne de migration automnale du Milan noir sur le col d'Organbidexka à partir d'un jeu de données de 32 années (Filippi-Codaccioni, 2013). Ainsi, le passage serait plus précoce de 5 jours en moyenne par rapport à 1981. Sur la colline, le recul est encore trop lacunaire pour le moment pour pouvoir mettre en évidence de telles tendances.

L'étude citée soutient l'hypothèse que la survie des oiseaux pourrait s'améliorer s'ils étaient capables d'adapter leur migration aux changements écologiques liés aux modifications climatiques (Jenni & Kéry, 2003). Ainsi, la plupart des migrants longue-distance comme le Milan noir partiraient plus tôt pour éviter la période de sécheresse au moment où ils traversent le désert du Sahel. En effet, un mauvais timing impacterait fortement leur taux de survie.

Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	34	08/09	14/09	28/09	11/09

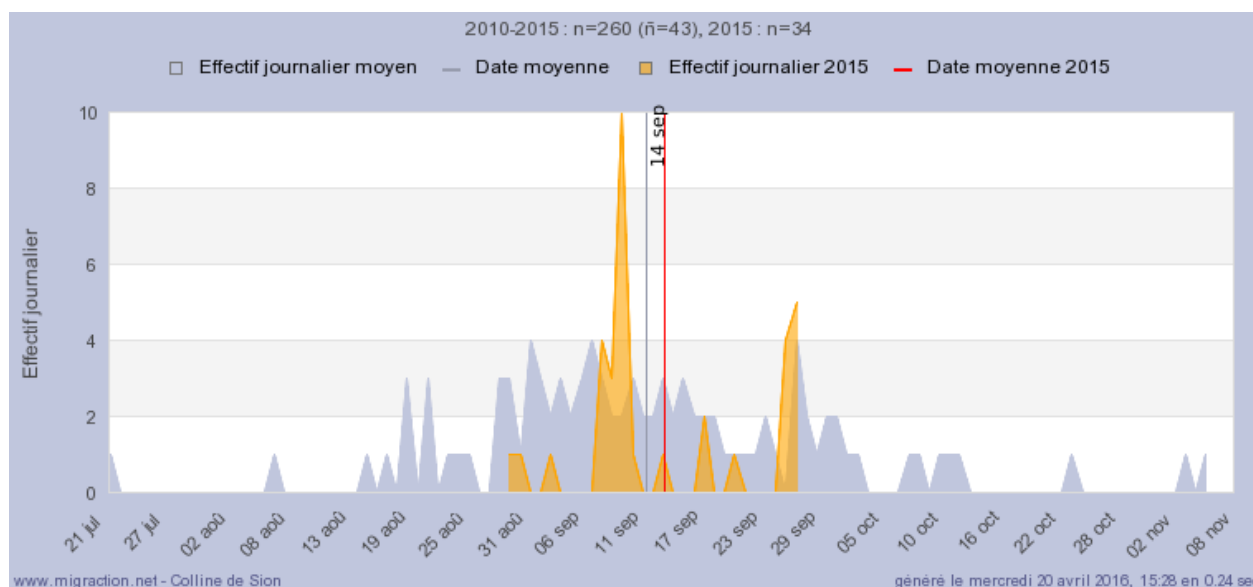
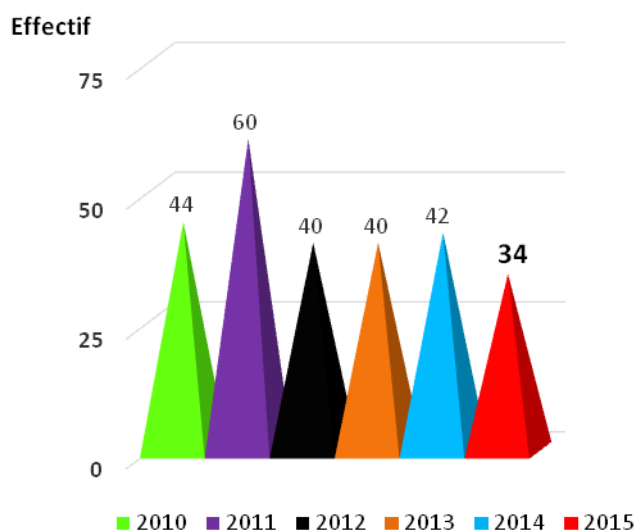


Figure 10 : Phénologie de la migration postnuptiale du Busard des roseaux sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)

Le passage du Busard des roseaux est cantonné au mois de septembre, avec une date moyenne de migration située vers la moitié du mois. Les effectifs restent modérés et stables sur la colline, tandis que sur les autres sites de suivi de la migration automnale, l'espèce est en augmentation.

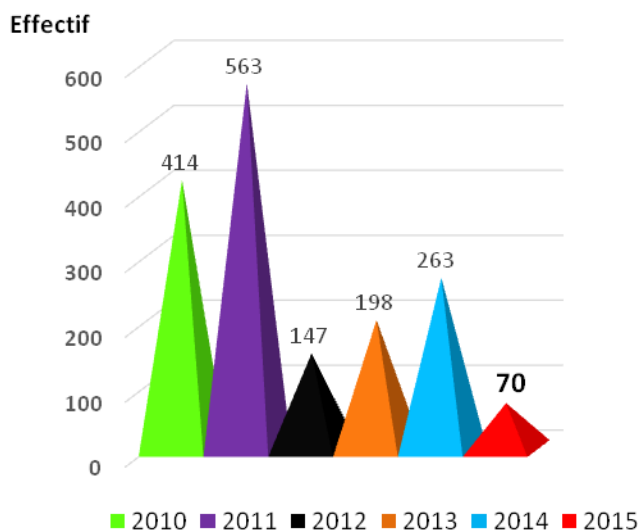


On constate une tendance moyenne de +146% et +48% respectivement au défilé de l'Ecluse et sur le col d'Organbidexka de 2005 à 2010 (source : migration.net). Cette hausse des effectifs d'oiseaux migrateurs pourrait être liée à la légère augmentation des populations en Europe centrale et en Suède (Birdlife International, 2015).

Comme le Milan noir, le Busard des roseaux est un migrateur au long cours et il montre une tendance à migrer de plus en plus précocement avec un décalage de 9 jours sur une période de 32 ans de suivi (Filippi-Codaccioni, 2013).

Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	70	21/08	29/08	09/09	31/08



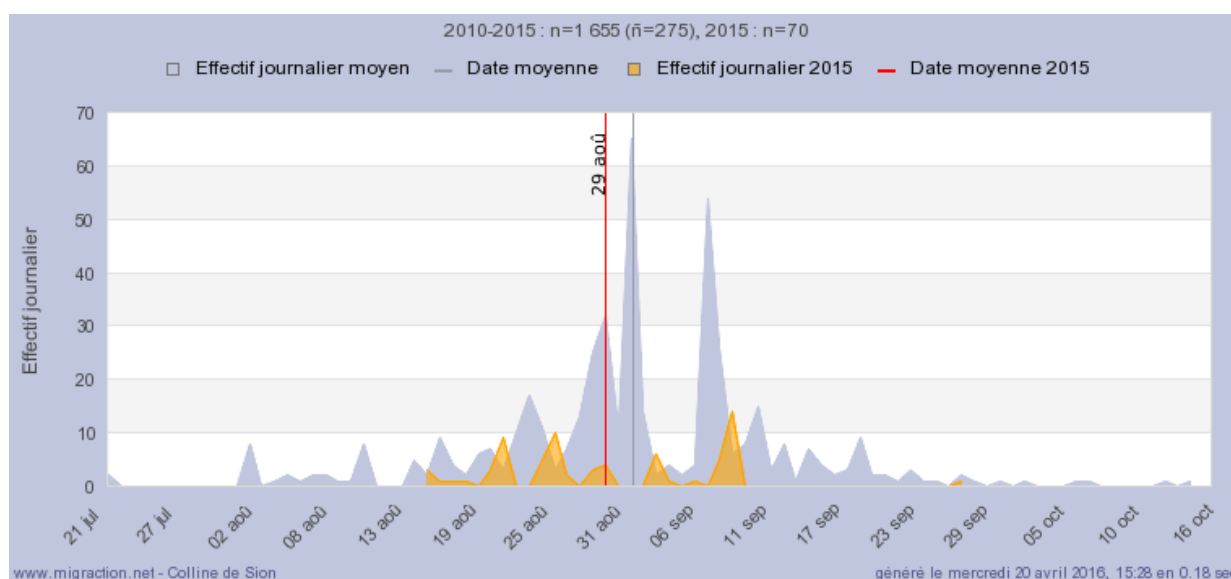


Figure 11 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Bondrée apivore sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)

2015 est la pire année en termes d'effectifs de Bondrées apivores observées sur la colline. C'est le cas également sur le site du Défilé de l'Ecluse avec le total annuel le plus faible enregistré depuis 10 ans, soit une baisse de 50% par rapport à la moyenne sur cette période (source : migration.net). Une baisse de la même amplitude est constatée sur le site de Falsterbo en Suède en 2015 (-57% par rapport à la moyenne 2005-2015) (source : falsterbofagelstation.se).

En France, la Bondrée apivore suit 2 voies de migration principales (pour les adultes) : une voie « ouest » passant par les Pyrénées côté Atlantique, et une voie « est » qui longe le Rhône et les Alpes avec traversée des Pyrénées côté Méditerranée (source : migration.net). Les jeunes migrent sur un front plus large et n'hésitent pas à traverser la Méditerranée en tout lieu.

C'est sur la voie « est » que les effectifs ont été très faibles en 2015 comme au défilé de l'Ecluse et à Gruissan, tandis qu'ils étaient plutôt dans la moyenne sur la voie « ouest » au col d'Organbidexka.

Il est possible qu'en 2015 une partie des migrateurs se soit décalée plus à l'ouest qu'habituellement en France à cause des vents à composante E ou SE actifs pendant le pic de passage de l'espèce à la fin du mois d'août. Le même constat peut être fait pour 2012, année à très faible effectif sur la colline et au défilé de l'Ecluse avec des vents similaires fin août. Le phénomène de pic de passage accentue encore plus les disparités. Ainsi à Organbidexka, 80% des oiseaux passent en seulement 14 jours. Enfin, la reproduction a peut-être été mauvaise en 2015 en Europe ce qui expliquerait aussi cette baisse d'effectifs.

Globalement, les effectifs observés en migration montrent une forte variabilité interannuelle sur la plupart des sites en Europe, la tendance à long terme étant plutôt stable. A Falsterbo, ces variations ne semblent cependant pas liées à une composante de vent particulière (Søgaard & Østerbye, 1989).

La population nicheuse française semble plutôt stable sur la période 1982-2012 (Caupenne *et al.*, 2015) tandis que la population européenne serait en déclin modéré (-25% en 35 ans) (Birdlife International, 2015). La variabilité des effectifs migratoires serait donc plutôt liée à un comportement bien spécifique de la Bondrée apivore, avec des fluctuations davantage liées aux paramètres météorologiques ou à d'autres facteurs méconnus que d'autres rapaces migrateurs du même type comme le Milan noir.



Buse variable (*Buteo buteo*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	335	27/08	16/10	08/11	16/10

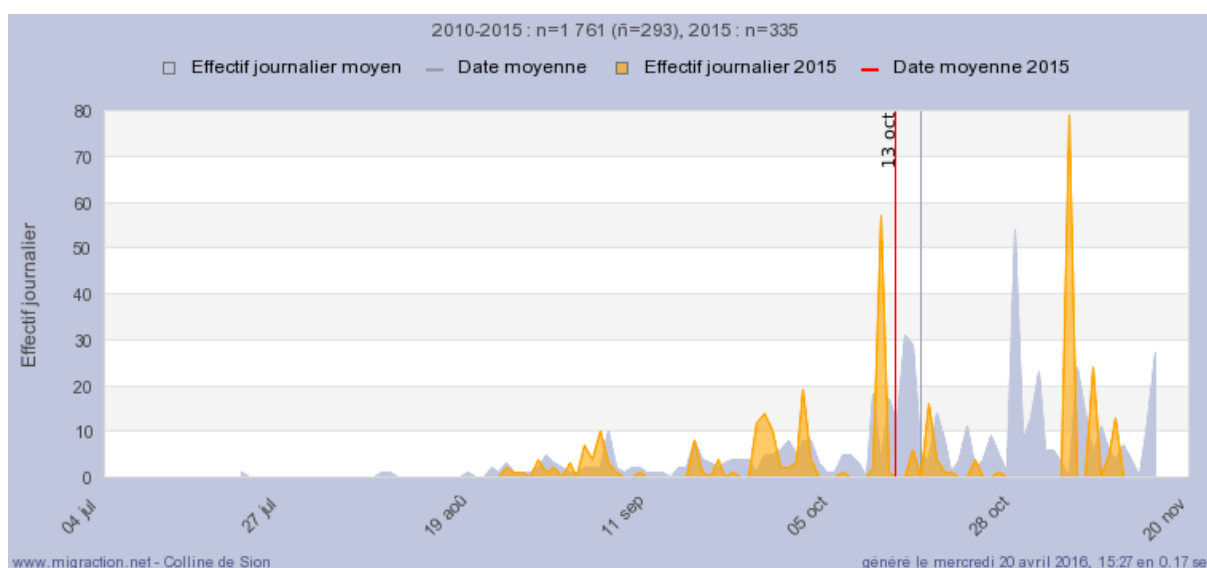
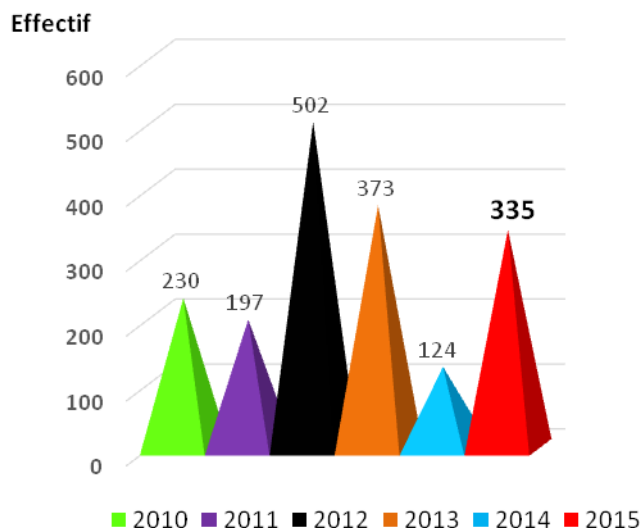


Figure 12 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Buse variable sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)

Après une année de faible passage en 2014, les effectifs de Buse variable sont assez élevés en 2015 sur la colline de Sion. La tendance est la même sur les principaux sites de migration de l'espèce : le Défilé de l'Ecluse et le Crêt des roches (source : migration.net).

La hausse des effectifs en 2015 à Sion résulte en grande partie d'un pic journalier élevé le 05 novembre, dû à des conditions météorologiques très favorables : présence d'un anticyclone après un blocage de plusieurs jours (brouillard).



La population européenne de l'espèce est stable (Birdlife International, 2015), la population française également (2000-2012) (Barnagaud & Caupenne, 2015). De même, les effectifs migratoires de Buse variable sont stables voire en déclin modéré en Europe. Cependant, il semble que l'espèce effectue des trajets migratoires plus courts et se sédentarise de plus en plus en réponse aux changements climatiques, ce qui impacte directement les effectifs de migrateurs (Filippi-Codaccioni, 2013).

Epervier d'Europe (*Accipiter nisus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	335	27/08	16/10	08/11	16/10

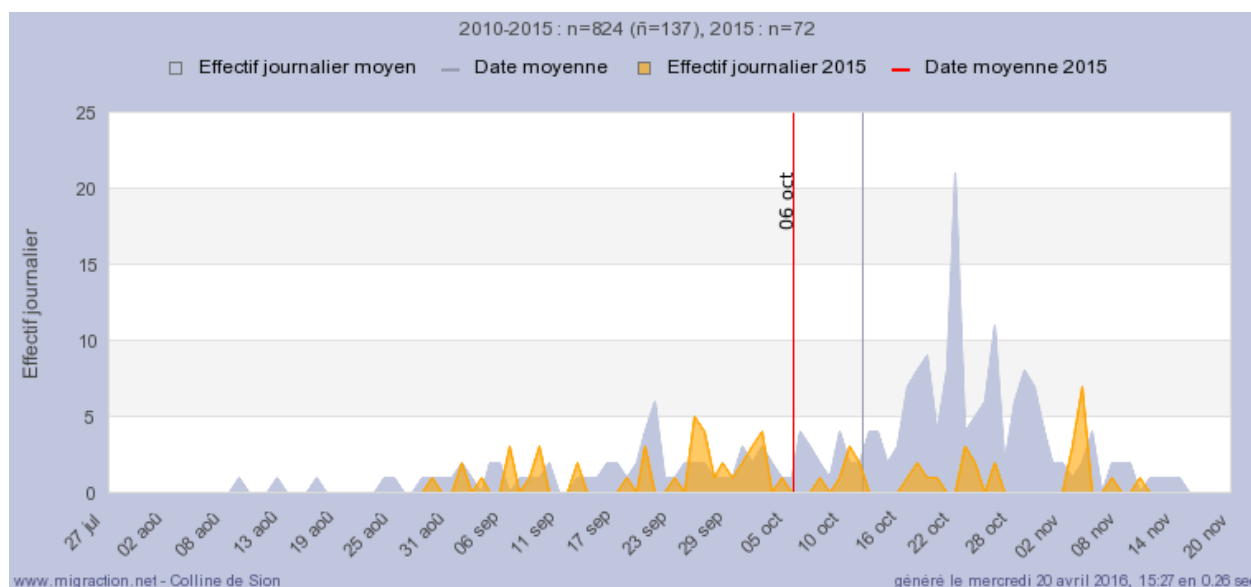
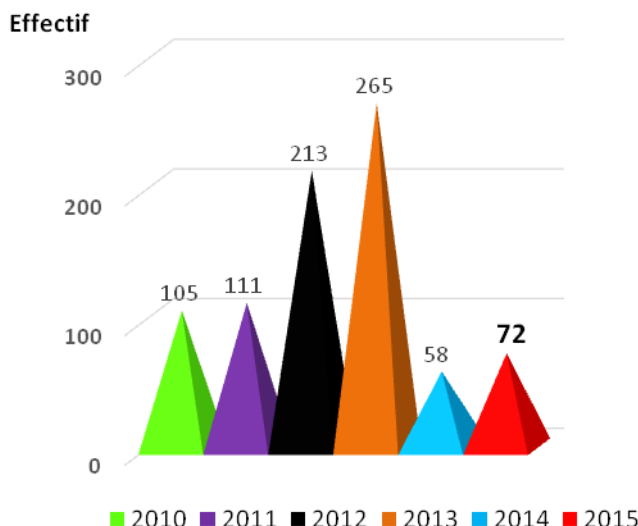


Figure 13 : Phénologie de la migration postnuptiale de l'Epervier d'Europe sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)



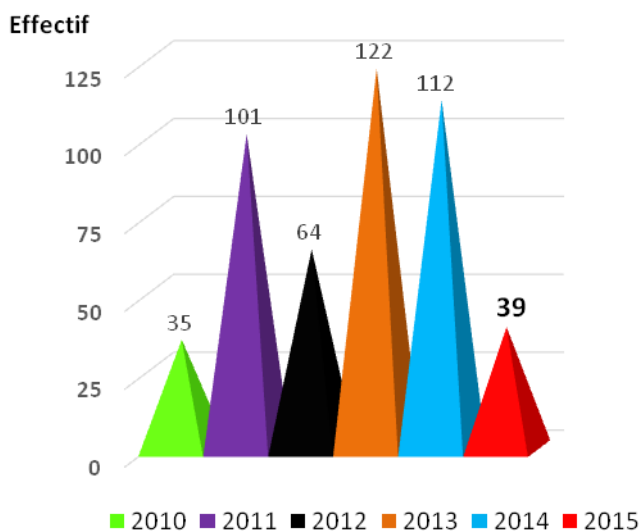
Comme en 2014, les effectifs restent faibles pour l’Epervier d’Europe sur la colline en 2015. Aucun pic ne se dessine pour cette année contrairement aux années précédentes, les conditions météorologiques particulièrement miteuses (brouillard local) de la deuxième quinzaine d’octobre (période de passage marqué habituellement pour l’espèce) en sont probablement en partie responsables. On retrouve une tendance assez similaire sur le site du défilé de l’Ecluse.

A l’échelle européenne, les populations nicheuses et migratrices sont stables (Birdlife International, 2015).

L’Epervier d’Europe fait également parti de ces espèces ayant avancé leurs dates de passage à Organbidexka (de 6 à 10 jours/an, Filippi-Codaccioni *et al.*, 2013).

Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	39	02/09	28/09	26/10	03/10



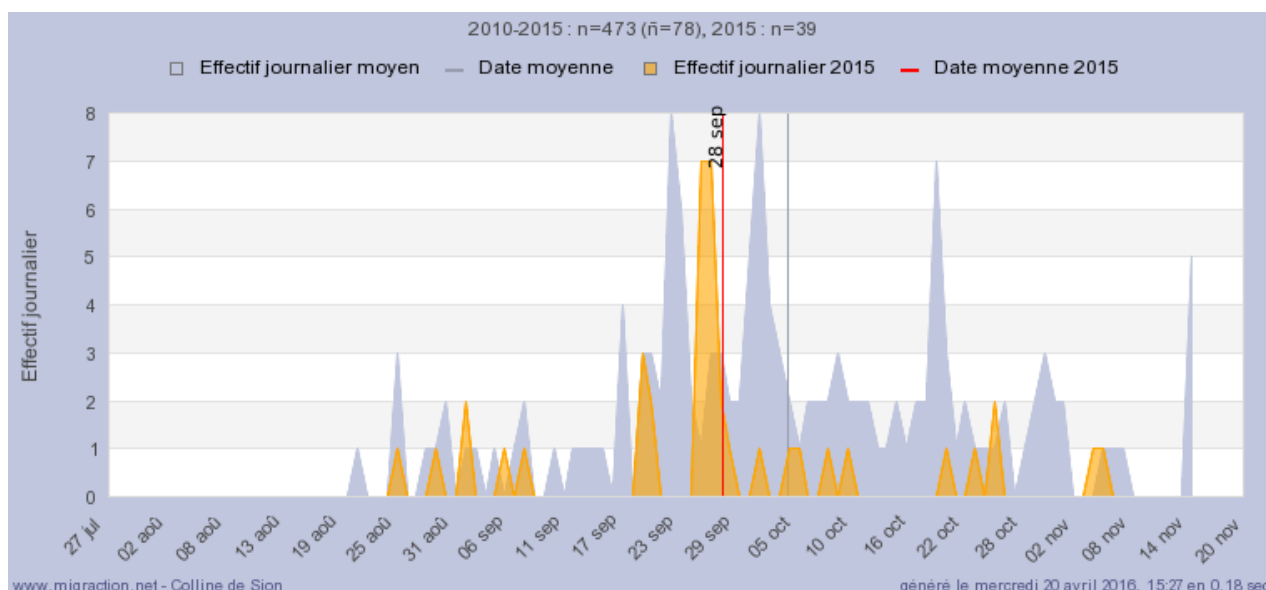


Figure 14 : Phénologie de la migration postnuptiale du Faucon crécerelle sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)

2015 est un très mauvais cru pour le Faucon crécerelle, avec seulement 39 individus observés sur la colline. C'est le cas également pour les sites majeurs de la voie de migration est en France : le Défilé de l'Ecluse, le Crêt des Roches et même Gruissan. Les effectifs du crécerelle y sont assez fluctuants d'une année sur l'autre et aucune tendance ne semble se révéler.

Le Faucon crécerelle reste l'un des rapaces qui a la phénologie de passage la plus étalée dans la saison, sans pic de passage bien marqué.

Ses population nicheuses ont subi un déclin modéré en Europe sur la période 1980-2013, de même qu'en France depuis 2001 (Boileau & Strenna, 2015). Le déclin des effectifs migratoires de ce rapace à Organbidexka est assez faible (-0.85%/an) et semble récent. Aucune tendance de changement de sa phénologie migratoire n'a été notée sur les 30 dernières années (Filippi-Codaccioni *et al.*, 2013).



Epervier d'Europe (à gauche) et Faucon crécerelle (à droite) (Edouard Lhomer)



1.4.4. Pigeons

Pigeon ramier (*Columba palumbus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	143268	12/10	21/10	05/11	21/10

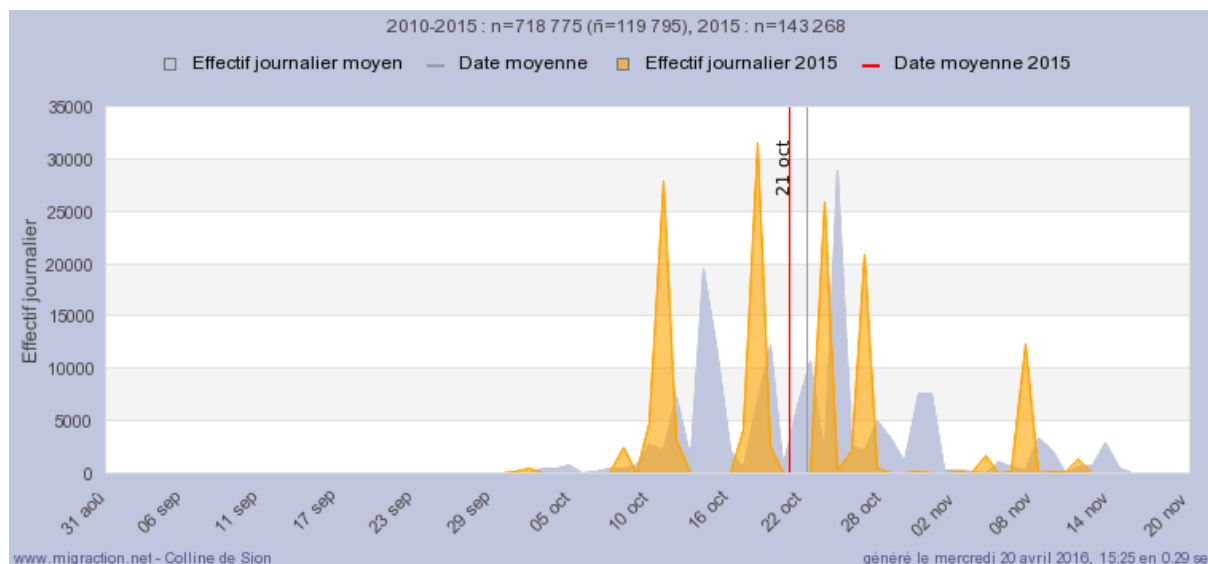
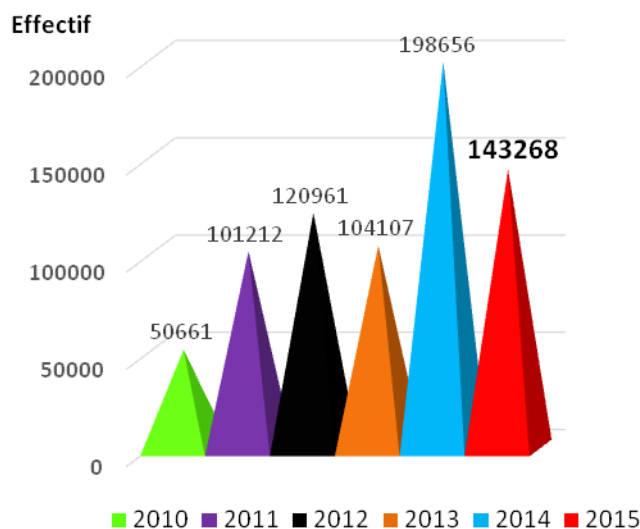


Figure 15 : Phénologie de la migration postnuptiale du Pigeon ramier sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : www.migration.net)

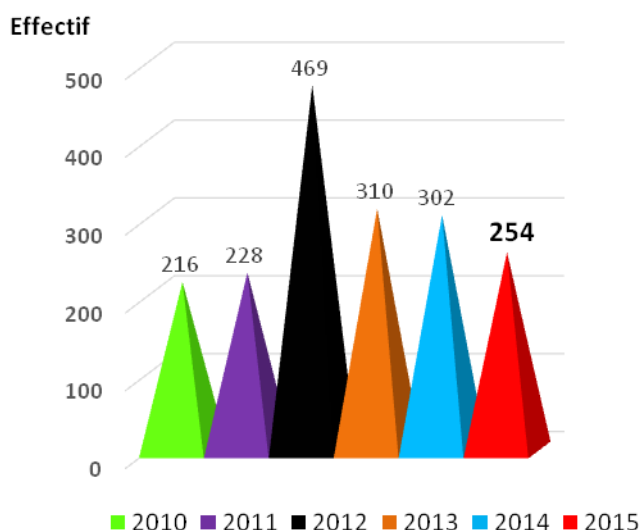


Après une année record en 2014, les effectifs de Pigeons ramiers restent élevés sur la colline en 2015 avec près de 150 000 individus comptés. La migration de cette espèce s’effectue par vagues successives de départs massifs à partir de début octobre, souvent liées à des conditions météorologiques particulières : présence d’un anticyclone et arrivée d’un front froid, avec des vents plutôt de composante nord et de faible intensité.

La population migratrice de Pigeon ramier en Europe est en augmentation : +123% de croissance annuelle moyenne sur le site de Falsterbo tandis qu’elle est de +159% à Flavignac de 2005 à 2015. En France, une forte hausse des effectifs nicheurs et hivernants a été constatée depuis plus de 20 ans (Sueur *et al.*, 2015) de même qu’une augmentation de la sédentarisation de l’espèce en Europe de l’ouest.

Pigeon colombin (*Columba oenas*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	254	19/08	04/10	27/10	05/10



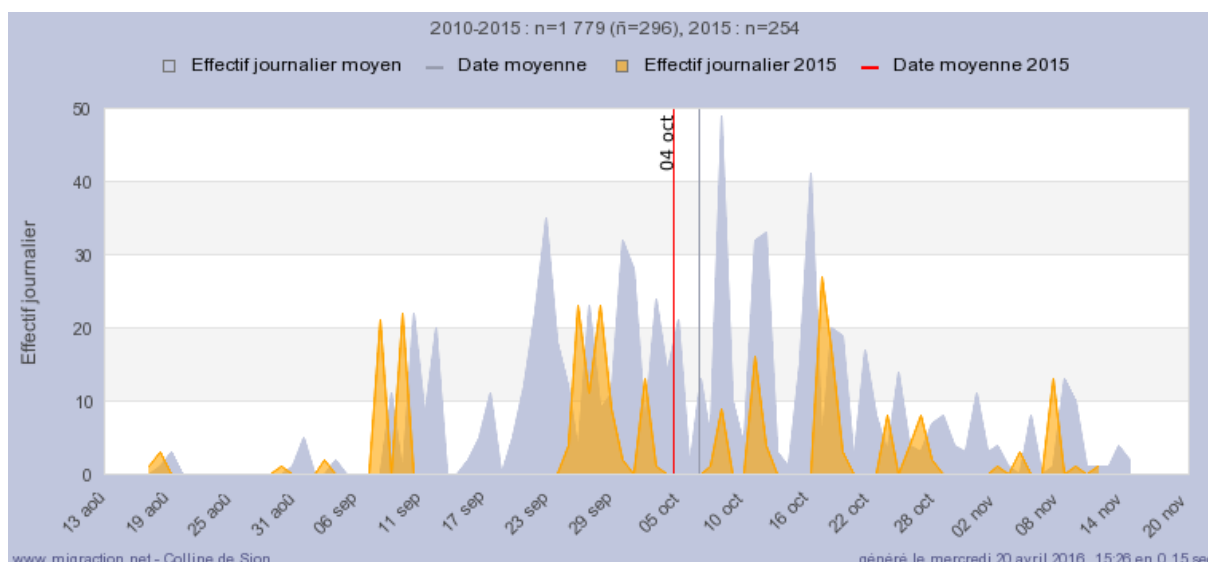


Figure 16 : Phénologie de la migration postnuptiale du Pigeon colombin sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

On peut constater une légère hausse des effectifs de Pigeon colombin depuis 2010 sur la colline mais non significative. L'espèce peut être observée tout au long de la saison, parfois seul ou bien mêlé à des vols de Pigeons ramiers courant octobre. Il n'est pas toujours aisé de les identifier au sein des grands groupes de ramiers (Où est Charlie ?), ce qui peut en partie expliquer les variations interannuelles des effectifs.

Comme pour le Pigeon ramier, les effectifs de migrateurs sont en augmentation mais de manière plus modérée sur les mêmes sites de migration (Falsterbo et défilé de l'Ecluse). C'est une tendance analogue qui est en cours au niveau de la population nicheuse et hivernante européenne du Pigeon colombin (Birdlife, 2015).



Vol de Pigeons ramiers devant la pointe à Barrès (Edouard Lhomer)



1.4.5. Passereaux (et autres ordres assimilés)

Alouette des champs (*Alauda arvensis*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	704	11/10	24/10	08/11	19/10

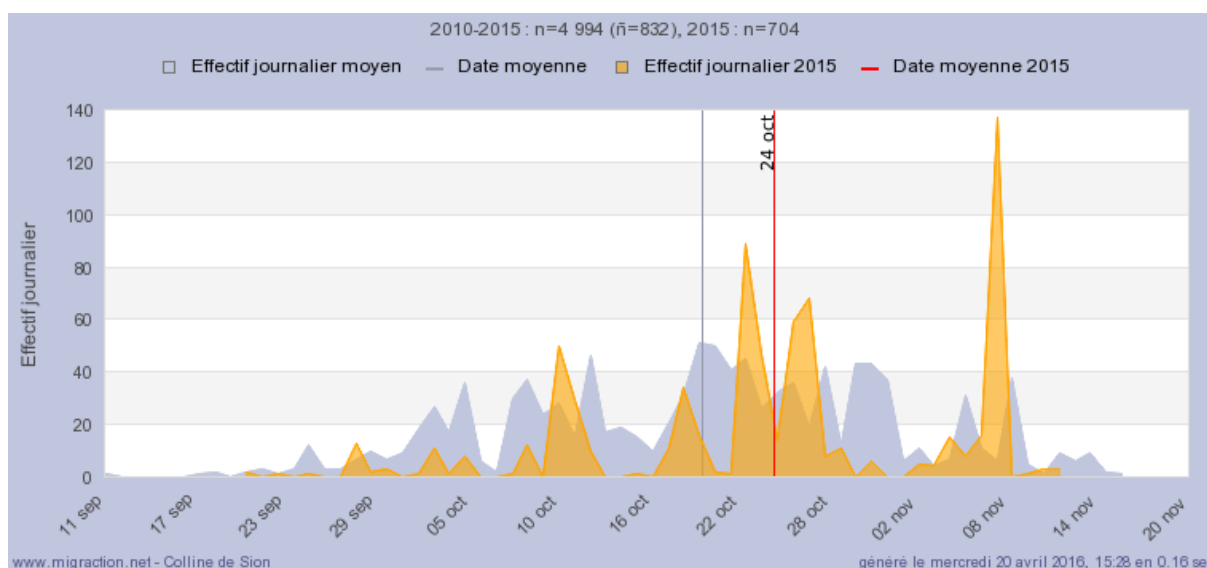
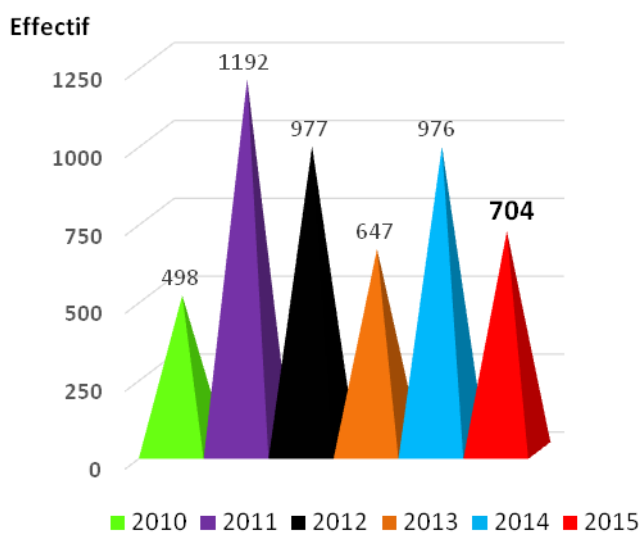


Figure 17 : Phénologie de la migration postnuptiale de l'Alouette des champs sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migracion.net)



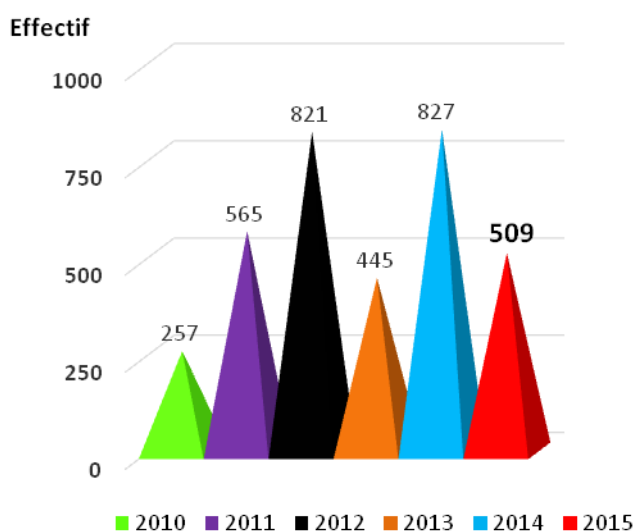
En 2015, les effectifs étaient dans la moyenne pour l'Alouette des champs. Un pic de passage journalier important a eu lieu le 08 novembre avec 137 individus observés, il résulte d'un phénomène de déblocage général des migrateurs faisant suite à une semaine de brouillard et de vent défavorable.

L'évolution des effectifs est assez variable d'une année sur l'autre. Cela s'explique par la topographie de la colline, les groupes d'alouettes passent généralement à grande hauteur et sont alors le plus souvent décelés uniquement par leurs cris. Ce qui nous amène à noter un seul individu par défaut si un cri est entendu sans que les oiseaux ne soient visibles. Ce facteur explique la variabilité des effectifs observés.

Sur les autres sites de migration, les variations d'effectifs sont très irrégulières mais montrent une tendance globale au déclin. La population nicheuse européenne a de même fortement régressé sur le long terme (-51% de 1980 à 2011), en France le déclin est plutôt modéré (1989-2012) (Barnagaud, 2015).

Alouette lulu (*Lullula arborea*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	509	14/09	11/10	26/10	14/10



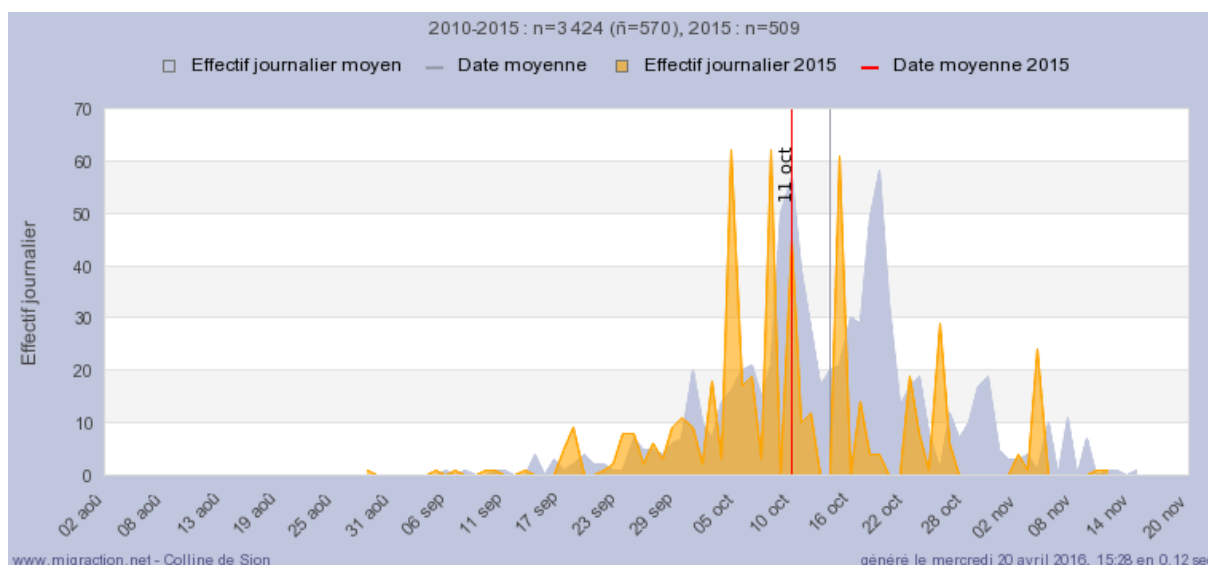


Figure 18 : Phénologie de la migration postnuptiale de l'Alouette lulu sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migracion.net)

Comme chez sa cousine l'Alouette des champs, la migration de l'Alouette lulu se déroule principalement sur le mois d'octobre avec une date moyenne de passage vers la mi-octobre. Similairement, les effectifs sont assez irréguliers d'une année sur l'autre sur la colline de même que sur la plupart des sites de migration sans qu'on puisse décrire une nette évolution.

La tendance européenne pointe vers une certaine stabilité de la population nicheuse (1980-2011) (Birdlife International, 2015).



Alouette lulu (Saxifraga – Free nature images)



Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	3560	27/08	13/09	23/09	14/09

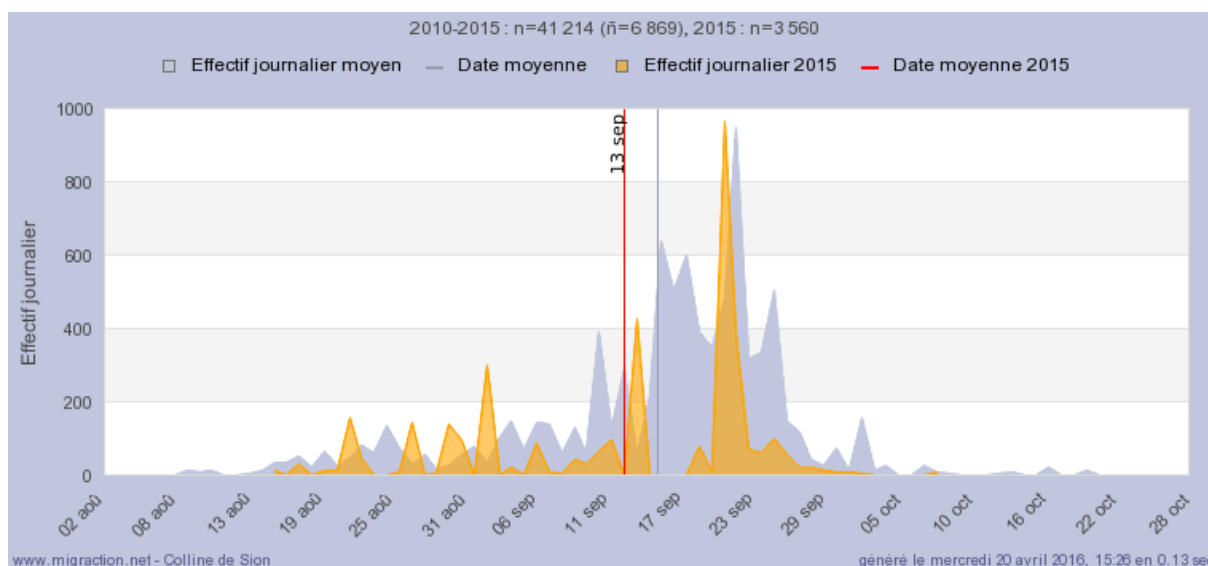
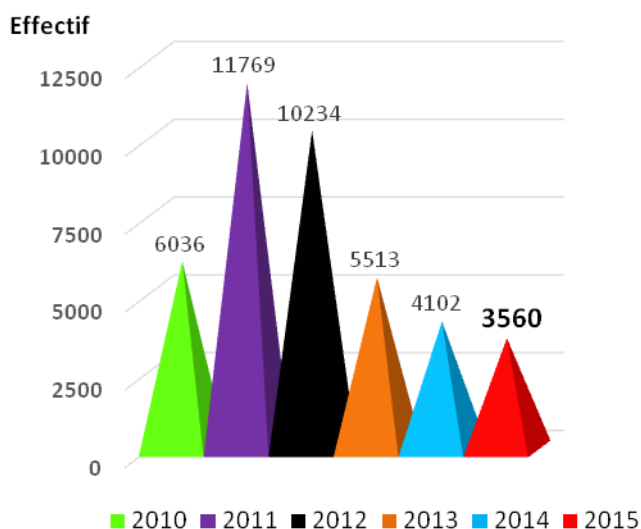


Figure 19 : Phénologie de la migration postnuptiale de l’Hirondelle de fenêtre sur la colline de Sion à l’automne 2015 (source : migration.net)

Plus longue sera la chute... Les effectifs de l’Hirondelle de fenêtre diminuent comme peau de chagrin encore en 2015. Cette chute s’inscrit dans un contexte de diminution modérée de l’espèce à l’échelle européenne (-12% de 1980 à 2012), mais plus marquée en France (-21% de 2004 à 2013) (Birdlife



International, 2015). Les effectifs semblent cependant se stabiliser à l'échelle de l'Europe depuis le début des années 2000.

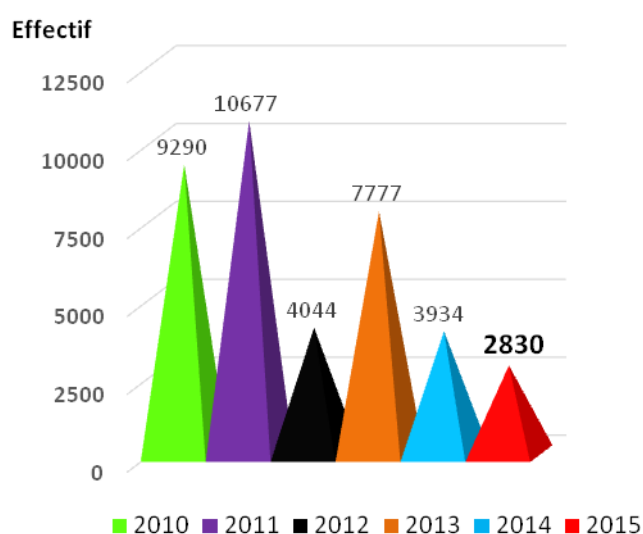
Sur le site de Falsterbo, on constate également une quasi stabilité depuis 15 ans environ.

En France, sur la plupart des sites de migration les effectifs d'Hirondelles de fenêtre varient fortement d'une année à l'autre, c'est pourquoi il est très difficile de tirer des tendances significatives.

Les hirondelles sont capables de voler à haute altitude lorsque la météo est clémente, une grande partie des effectifs passe donc inaperçue aux yeux des observateurs au sol sauf quand des conditions défavorables les obligent à voler près du sol.

Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	2830	22/08	06/09	25/09	11/09



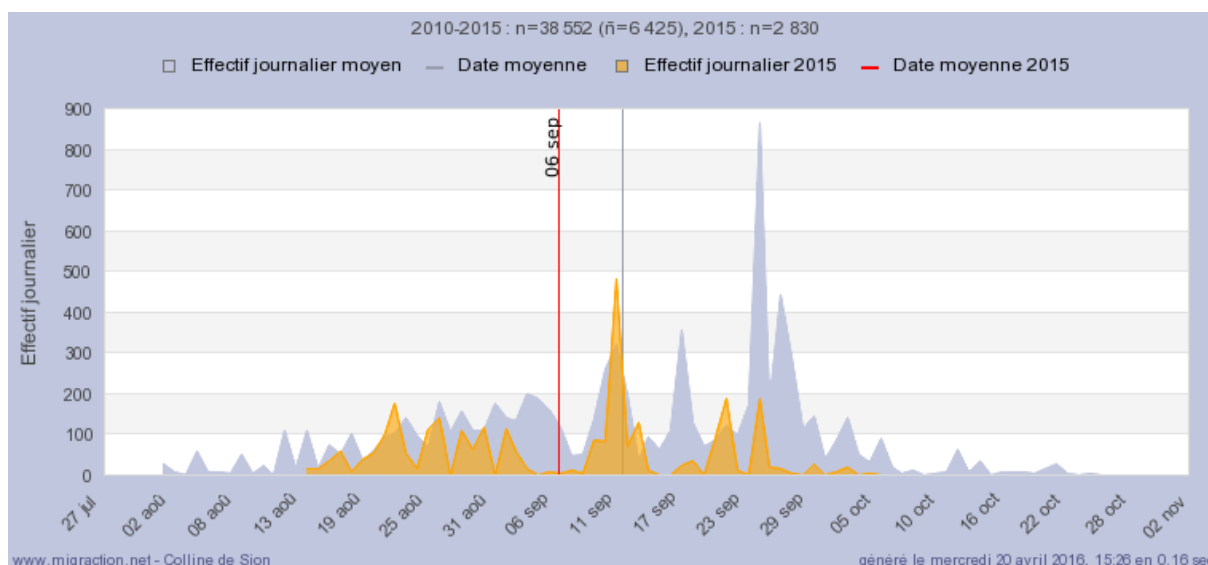


Figure 20 : Phénologie de la migration postnuptiale de l’Hirondelle rustique sur la colline de Sion à l’automne 2015 (source : migration.net)

Comme sa proche cousine, l’Hirondelle rustique accuse une nette régression depuis la première année du comptage sur la colline, cependant les effectifs sont très irréguliers pour les mêmes raisons que chez l’Hirondelle de fenêtre.

Sur d’autres sites en France, la tendance est plutôt stable depuis 5 ans (Défilé de l’Ecluse, Crêt des roches) voire 10 ans (Pointe de l’Aiguillon), après une diminution dans les années 1990. A Falsterbo, les effectifs remontent depuis le début des années 2000 après une chute terrible et sont presque revenus à leur niveau des années 1970.

Enfin, la tendance pour la population nicheuse française est au déclin modéré (1989-2012) (Barnagaud, 2015).



Hirondelle rustique (Edouard Lhomer)



Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	1552	02/10	13/10	27/10	13/10

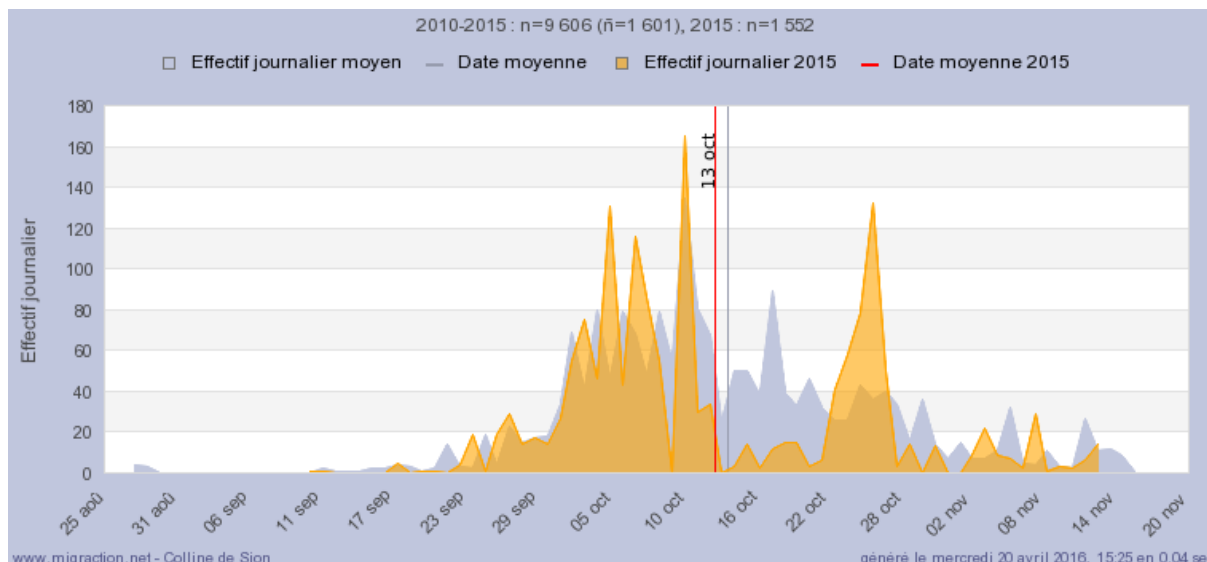
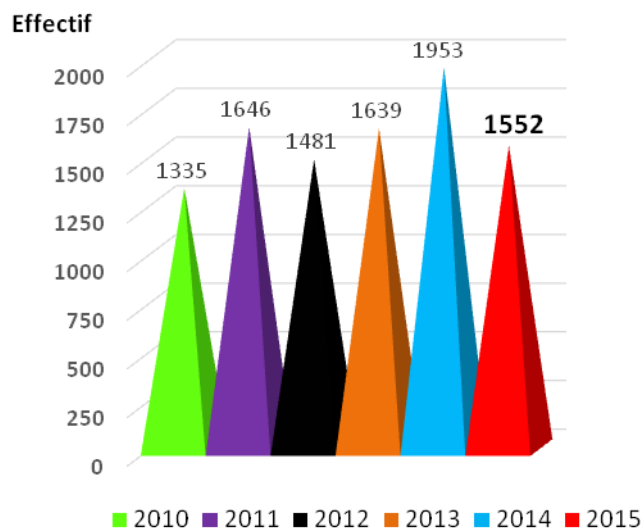


Figure 21 : Phénologie de la migration postnuptiale du Pipit farlouse sur la colline de Sion à l’automne 2015 (source : migration.net)

2015 reste plutôt une bonne année pour le Pipit farlouse compte tenu du facteur météorologique. Sur 6 ans de suivi, la tendance pour l’espèce est à une légère augmentation des effectifs sur la colline. Cette tendance semble être la même à la pointe de l’Aiguillon et à Falsterbo, sans être significative.



La population nicheuse européenne connaît pourtant plutôt un déclin modéré (-30% en 11 ans), tandis qu'en France le déclin est fort depuis 1989 (Deceuninck, 2015).

Il est probable que l'espèce régresse dans la partie ouest de son aire de répartition et que les populations soient stables ou en augmentation en Europe du nord-est. Ainsi, on a constaté en France que son aire de reproduction a été réduite de 20% entre 1989 et 2012 (Deceuninck, 2015).

Pipit des arbres (*Anthus trivialis*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	1960	22/08	08/09	24/10	06/09

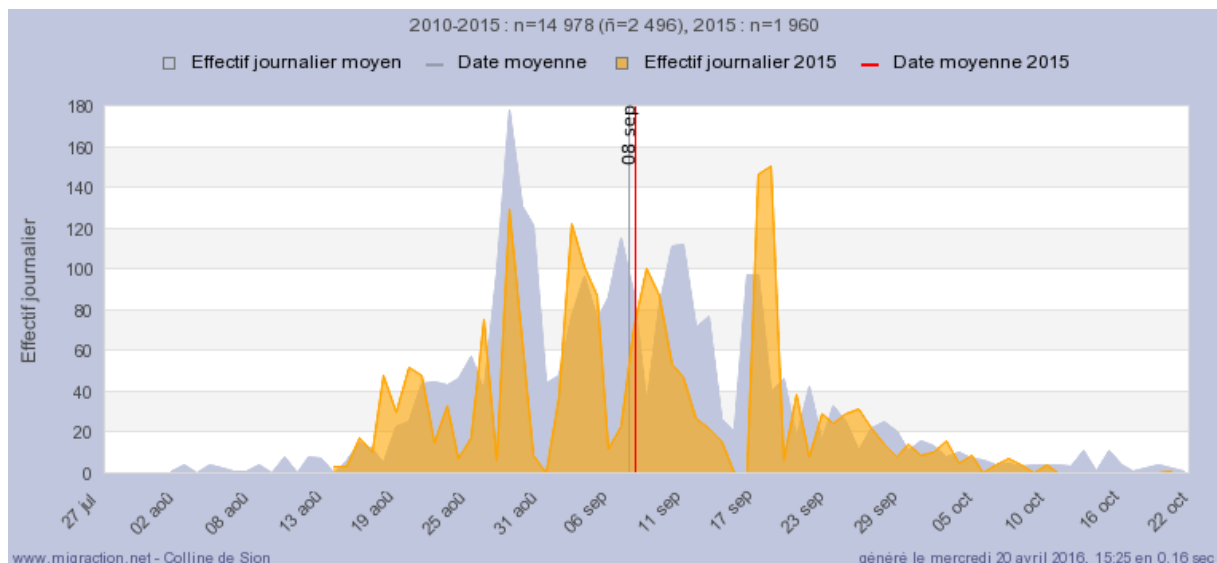
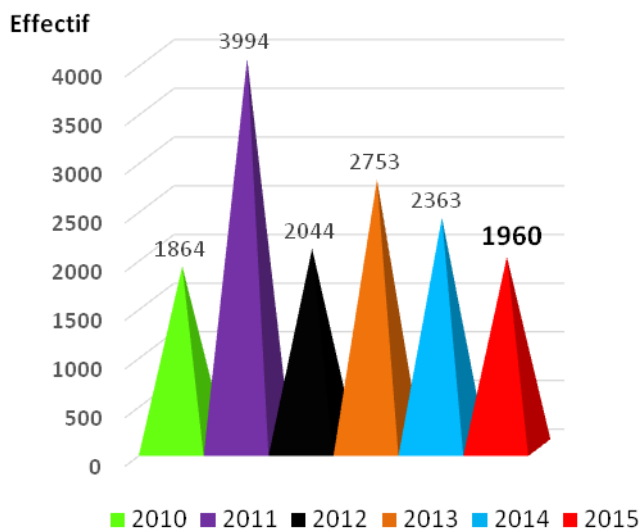


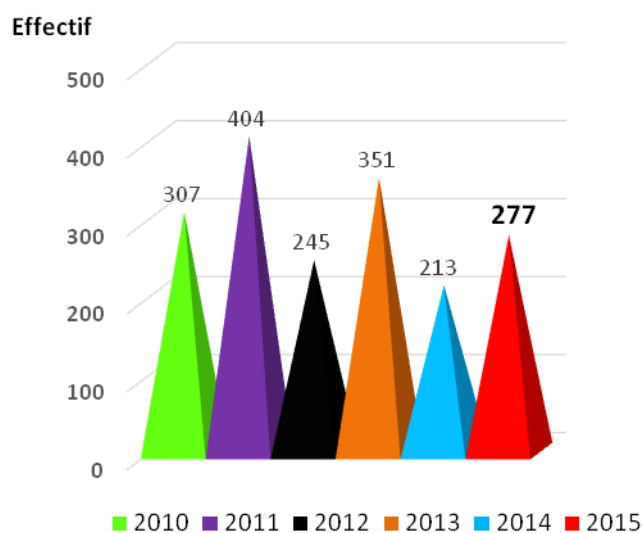
Figure 22 : Phénologie de la migration postnuptiale du Pipit des arbres sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

Les effectifs de 2015 sont plutôt stables et dans la moyenne des 6 années de suivi sur la colline, qui reste un des principaux sites de suivi migratoire en France pour le Pipit des arbres avec le site des Conches. A Falsterbo, on constate une augmentation des effectifs depuis la fin des années 1990.

Après un déclin prononcé, la population européenne semble se stabiliser tandis que l'espèce est en hausse modérée en France depuis 2001. Il semble que l'évolution récente de la gestion forestière avec une hausse des surfaces exploitées, la création de clairières, de pare-feux et de zones de régénération lui soient favorables, au moins de façon temporaire (Issa & Grand, 2015).

Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	277	22/08	02/09	19/09	06/09



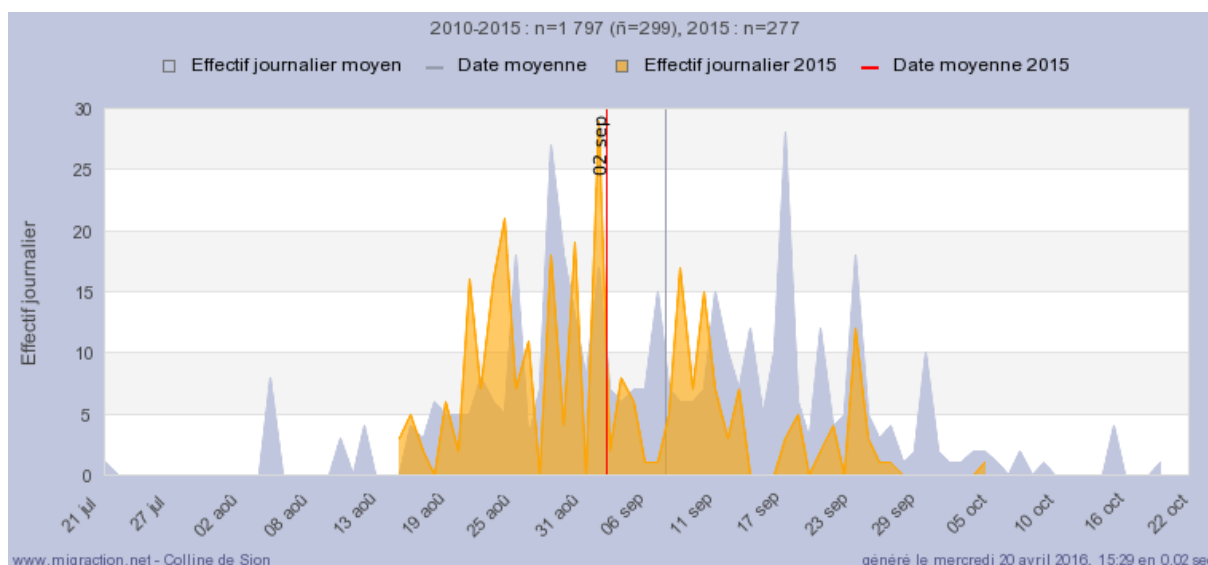


Figure 23 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Bergeronnette printanière sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

Les effectifs sur la colline sont assez fluctuants pour la Bergeronnette printanière mais restent de toute façon très modérés pour l'espèce. Sur les sites de migration principaux pour l'espèce (Pointe de l'Aiguillon, Pointe de Grave), les variations sont très marquées d'une année à l'autre et il est difficile de décrire une tendance bien précise.

A Falsterbo, un déclin est nettement marqué de 1985 à 2000 mais l'espèce retrouve depuis 5 ans des effectifs plus élevés. Ce déclin est bien mis en évidence sur la population nicheuse à l'échelle européenne de 1980 à 2012, cependant l'espèce n'est pas considérée comme menacée (Birdlife International, 2015).

En France, elle se porte mieux avec une hausse des effectifs de 3,75% en moyenne par an depuis 1989, avec des fluctuations interannuelles importantes, grâce notamment à la colonisation des espaces agricoles qu'elle n'utilisait pas auparavant (Dubois & Beslot, 2015).



Bergeronnette printanière (Edouard Lhomer)

Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	556	30/08	09/10	25/10	09/10

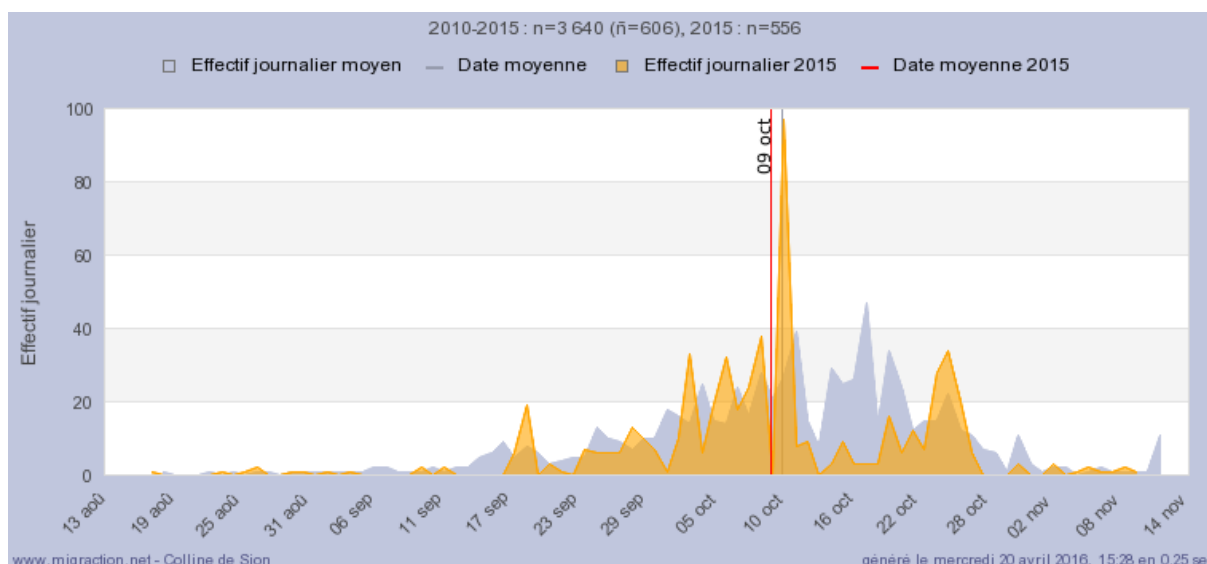
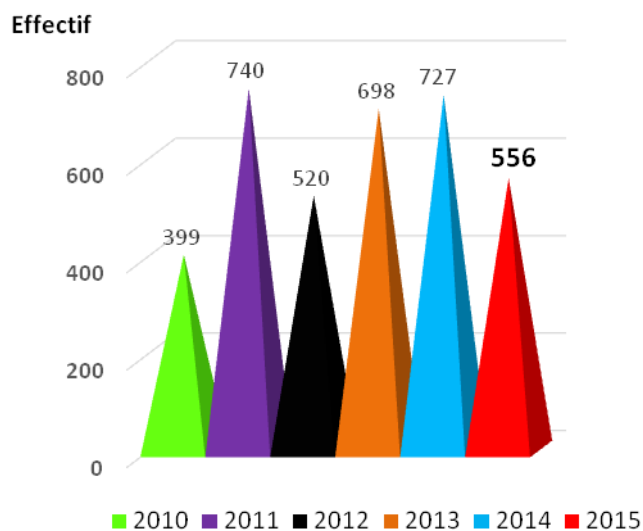


Figure 24 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Bergeronnette grise sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

On constate une certaine hausse modérée des effectifs de Bergeronnette grise sur les 6 années de suivi. A noter pour 2015, un pic journalier particulièrement élevé est apparu le 11 octobre (97 individus), comme chez le Pipit farlouse suite à quelques jours de blocage dus au brouillard.

Cette hausse modérée à moyen terme se retrouve sur la plupart des sites majeurs de migration pour l'espèce en France (Pointe de l'Aiguillon, pointe de Grave) ainsi qu'à Falsterbo.



La population nicheuse de la Bergeronnette grise semble bien stable en Europe et en France depuis plus de 30 ans, et on peut penser que le déclin observé dans les années 1990-2000 dans certains pays s'équilibre suite à cette hausse récente constatée sur les sites de migration (Dubois & Issa, 2015).

Accenteur mouchet (*Prunella modularis*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	931	21/09	06/10	25/10	04/10

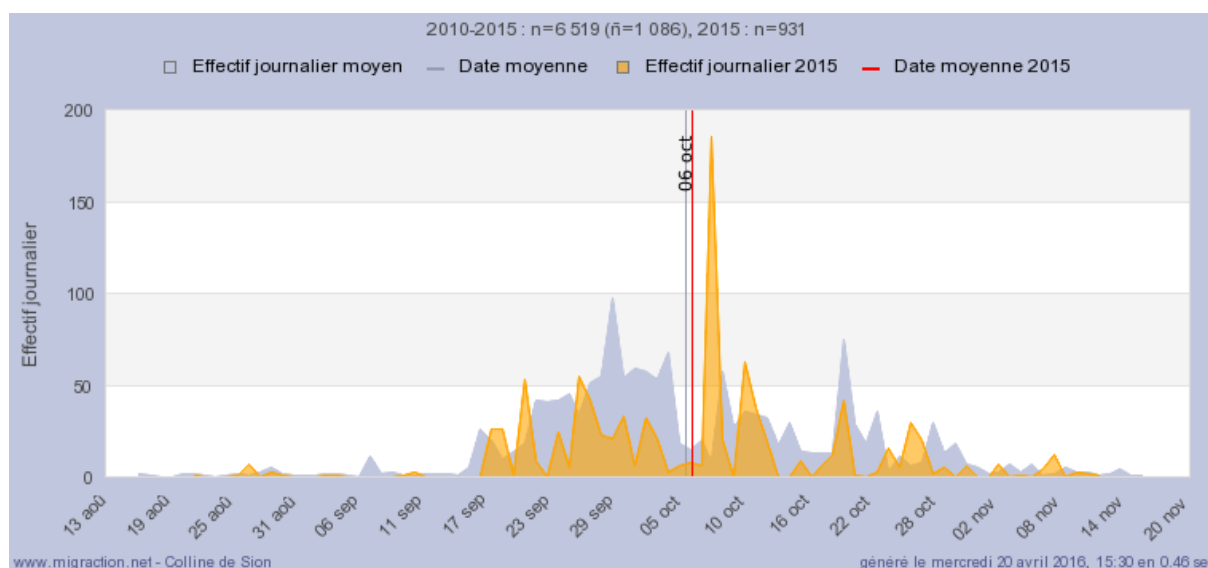
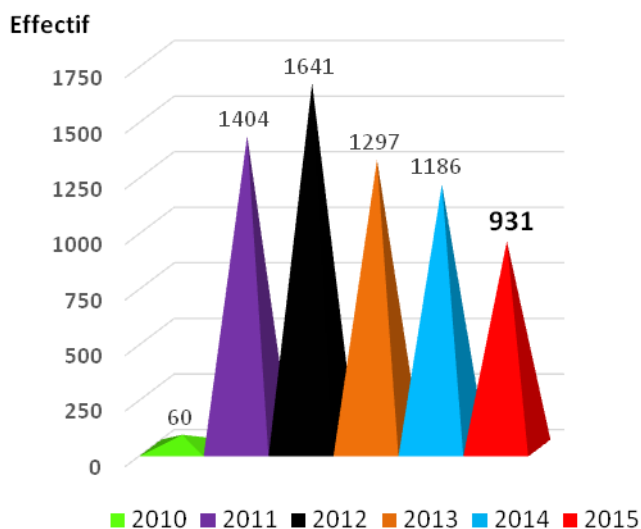


Figure 25 : Phénologie de la migration postnuptiale de l'Accenteur mouchet sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

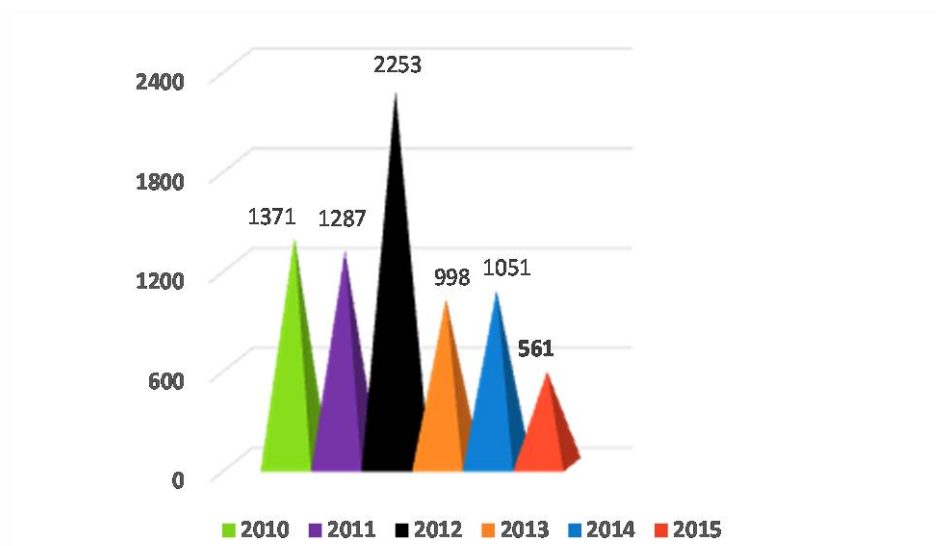


La baisse des effectifs se poursuit depuis 2012 sur la colline de Sion, site principal pour la migration de l'espèce en France. L'Accenteur mouchet est peu détecté en général sur les sites de suivi de la migration, contrairement aux espèces de passereaux précédentes, probablement parce qu'il utilise de manière prépondérante la migration rampante et nocturne. Globalement, on observe des fluctuations qui peuvent être assez fortes d'une année à l'autre (Les Conches, Falsterbo).

L'espèce connaît un déclin modéré tant en France qu'au niveau européen depuis 30 ans (Birdlife International, 2015). Mais en tant qu'espèce très commune et ubiquiste, il reste difficile de bien évaluer les variations d'effectifs des nicheurs. L'Accenteur mouchet est également très sensible aux hivers rigoureux, ce qui influe directement sur les fluctuations de ses populations.

Grive musicienne (*Turdus philomelos*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	561	25/09	04/10	20/10	01/10



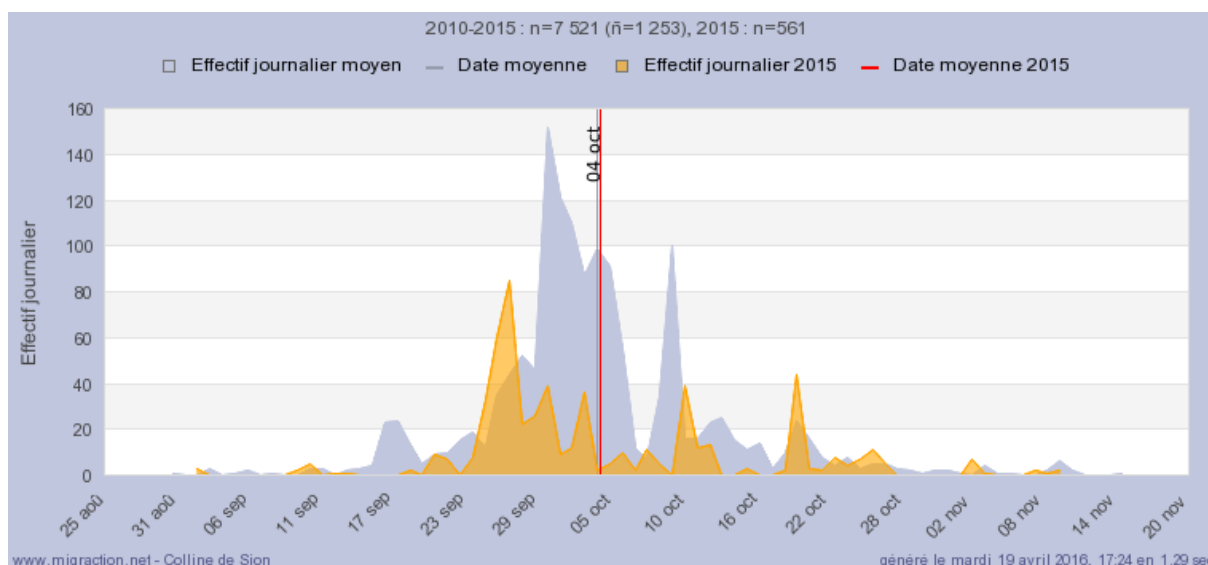


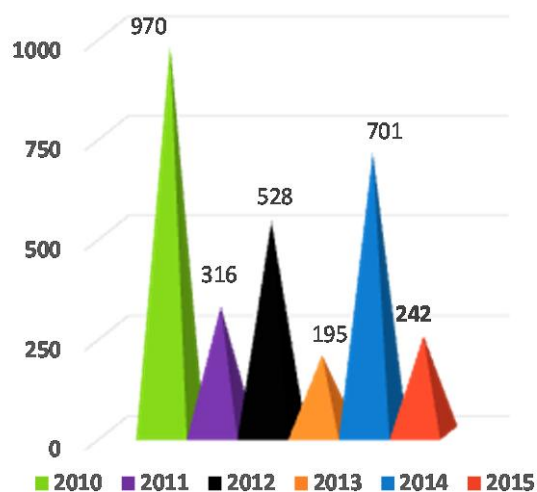
Figure 26 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Grive musicienne sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

L'effectif est faible en 2015 pour la Grive musicienne, mais les fluctuations sont importantes chez cette espèce comme chez les grives en général. En effet, le plus gros de leur migration se fait la nuit et la migration diurne est très aléatoire.

La durée de pleine migration a été de 25 jours à l'automne 2015. Il est encore trop tôt pour dégager une tendance des effectifs pour cette espèce.

Grive mauvis (*Turdus iliacus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	242	24/10	30/10	15/11	01/11



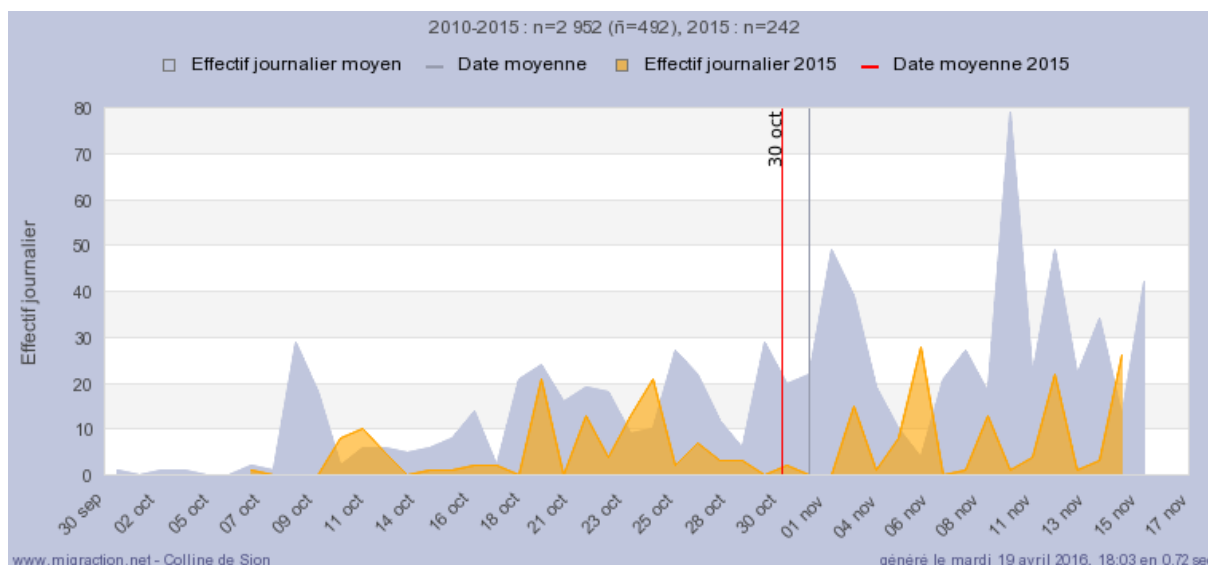


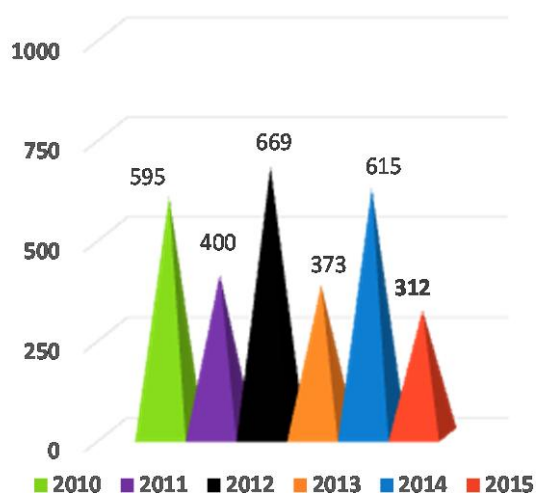
Figure 27 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Grive mauvis sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migraction.net)

Les premières vagues de froid et les premières neiges au nord conditionnent l'arrivée massive de cette espèce en les poussant à fuir vers leurs quartiers d'hiver. La douceur automnale de cette année 2015 pourrait expliquer en partie le faible nombre d'oiseaux comptabilisé sur la colline.

La durée de pleine migration (10%-90%) a été de 32 jours.

Grive draine (*Turdus viscivorus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	312	28/09	12/10	27/10	12/10



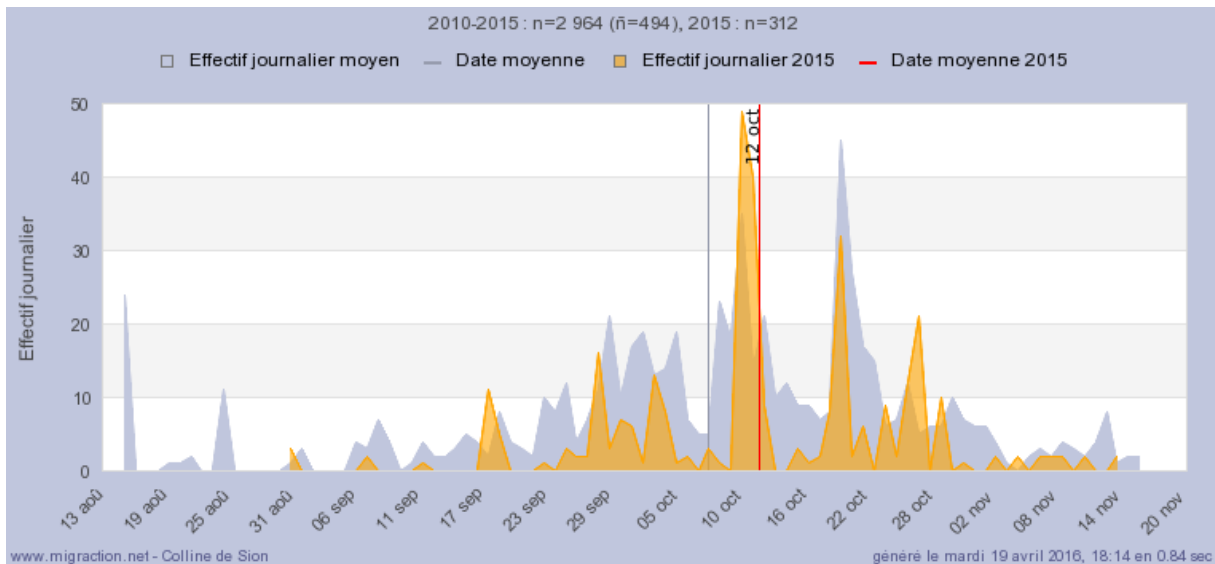
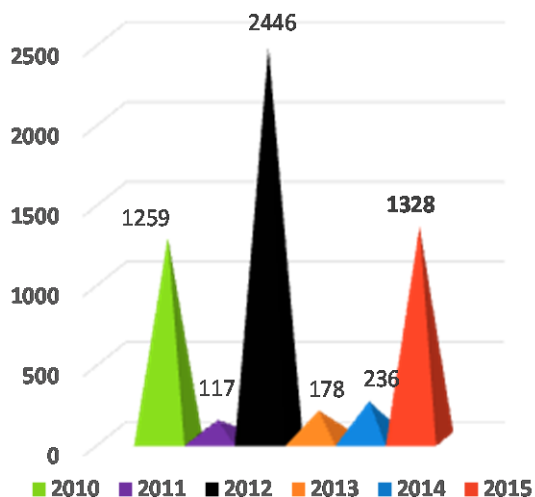


Figure 28 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Grive draine sur la colline de Sion à l’automne 2015 (source : migracion.net)

La durée de pleine migration (10%-90%) a été de 29 jours. Même si les effectifs ne passent pas en grand nombre, on note un déficit pour cet automne 2015 sur la colline. Du fait du manque de recul, on ne peut dégager une tendance fiable. En revanche, si l’on compare les résultats obtenus à ceux du Col de Baracuchet (42), site suivi depuis 1984 où le passage pour l’espèce est significatif, on constate un léger déclin pour les deux sites.

Grive litorne (*Turdus pilaris*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	1328	26/10	04/11	12/11	04/11



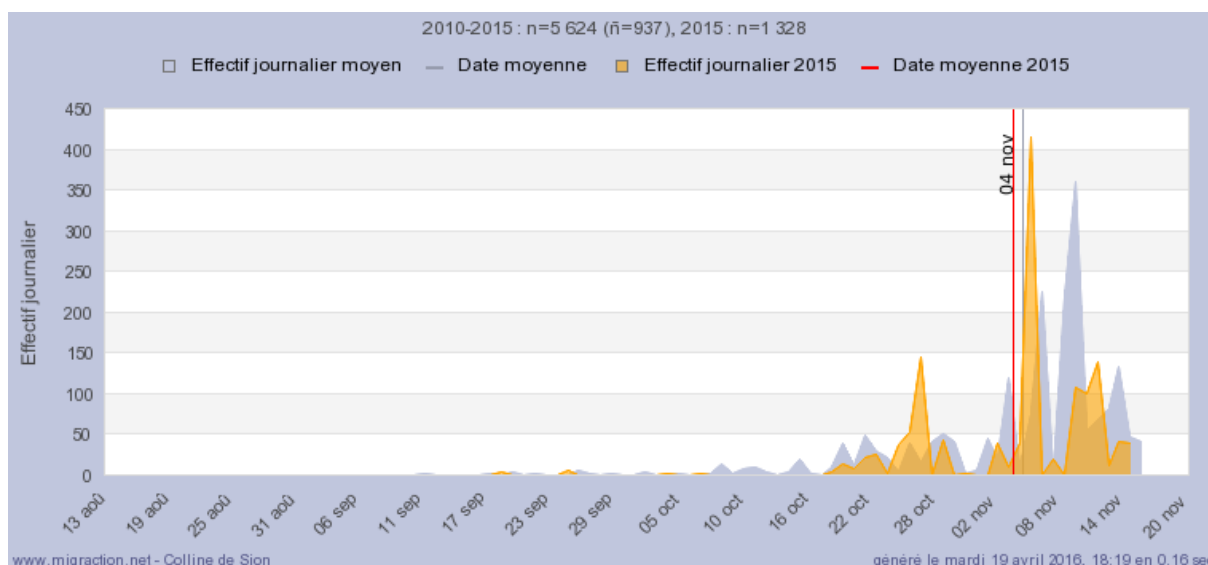
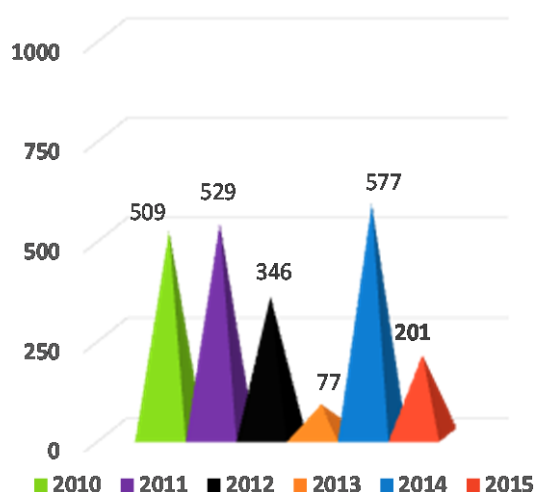


Figure 29 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Grive litorne sur la colline de Sion à l’automne 2015 (source : migraction.net)

La durée de pleine migration a été extrêmement courte cette année (17 jours) et s’est concentrée sur les quinze premiers jours de novembre. Habituellement, les mouvements d’oiseaux coïncident avec les premières vraies vagues de froid en fin de saison. La Grive litorne migre essentiellement de jour, contrairement aux autres espèces de Turdidés. Elle a un comportement de nomade avec un erratisme très marqué en hiver, ce qui explique les fluctuations importantes d’effectifs.

Merle noir (*Turdus merula*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	201	28/09	11/10	26/10	13/10



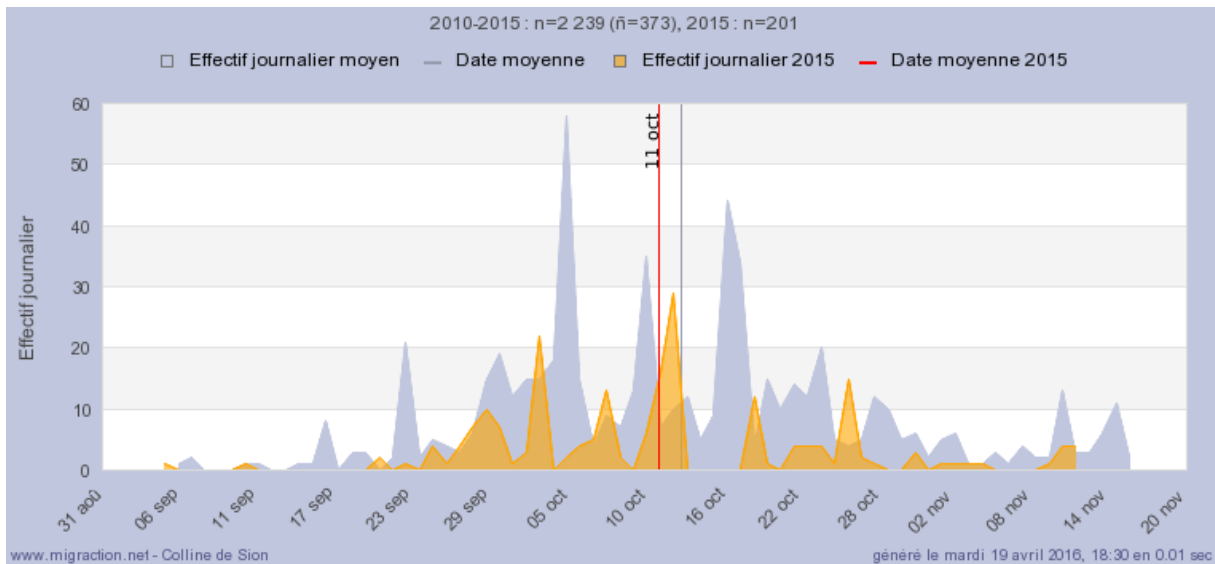
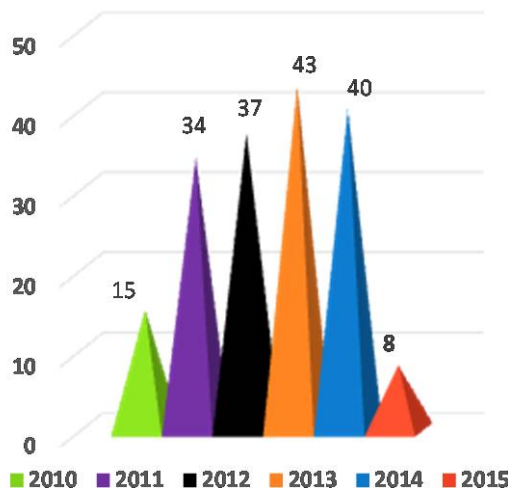


Figure 30 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Merle noir sur la colline de Sion à l’automne 2015 (source : migration.net)

La durée de pleine migration (10%-90%) est de 28 jours. Elle se concentre principalement sur le mois d’octobre. On note des effectifs réduits en 2015, ce qui peut être lié aux conditions météorologiques particulièrement douces qui ont eu pour conséquence de limiter les arrivées de migrants nordiques dans notre pays.

Merle à plastron (*Turdus torquatus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	8	05/10	09/10	16/10	02/10



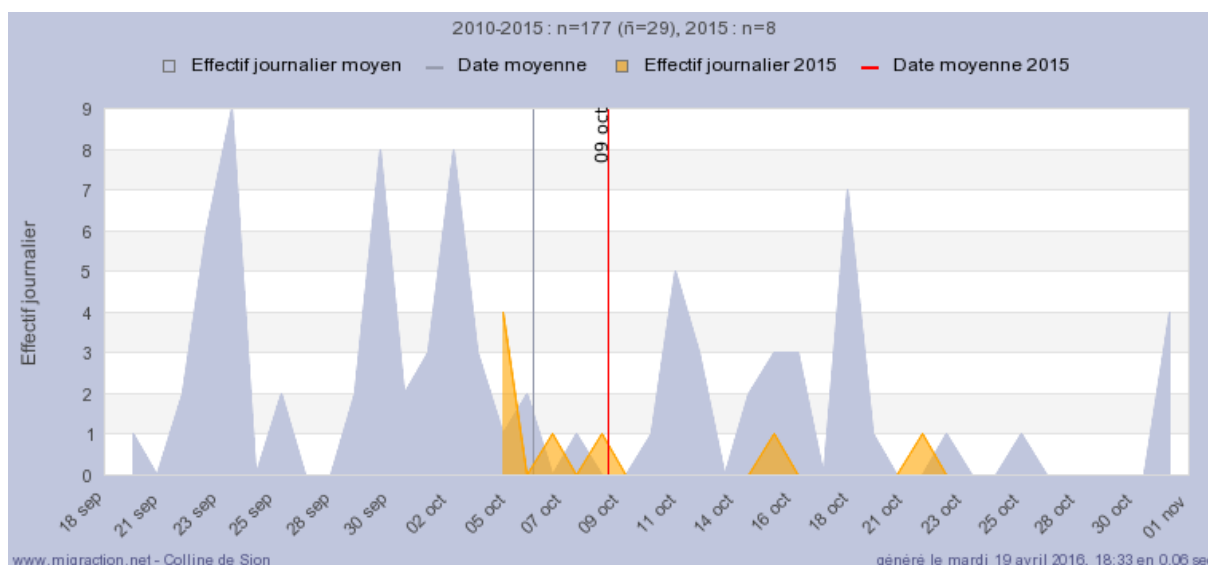


Figure 31 : Phénologie de la migration postnuptiale du Merle à plastron sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

Sur l'ensemble des années de suivi, tous les oiseaux observés ($n > 100$ ind.) ont été identifiés comme appartenant à la sous-espèce nominale nordique (*Turdus torquatus torquatus*). Le faible passage de l'espèce sur la colline ne nous permet pas de dégager de vraie tendance.



Merle à plastron (Saxifraga – Free nature images)



Roitelet huppé (*Regulus regulus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	325	07/10	25/10	06/11	30/10

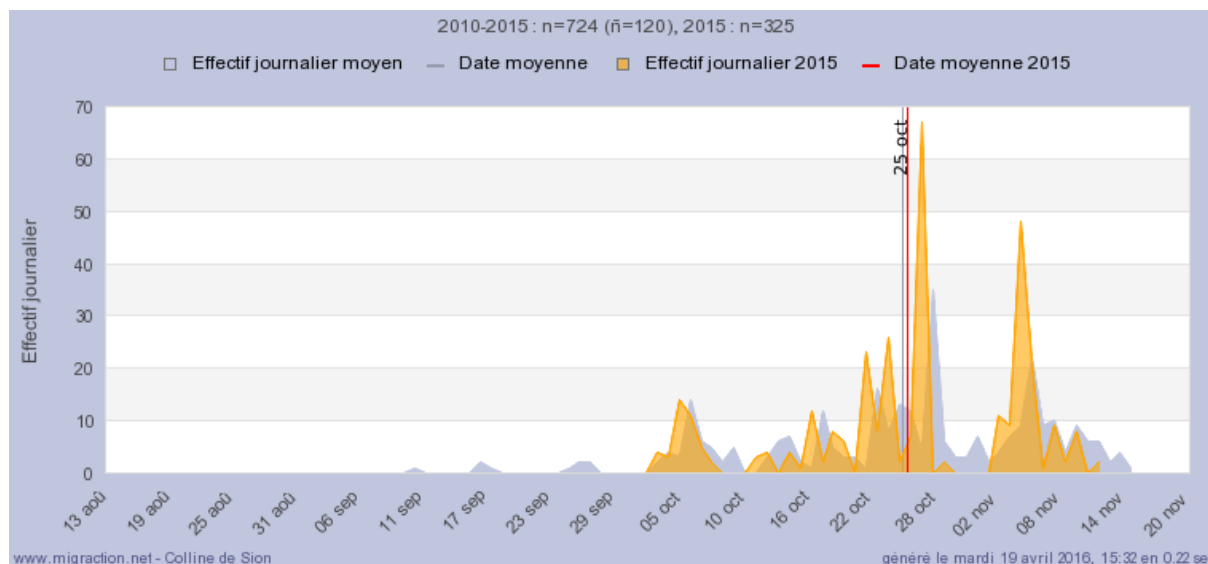
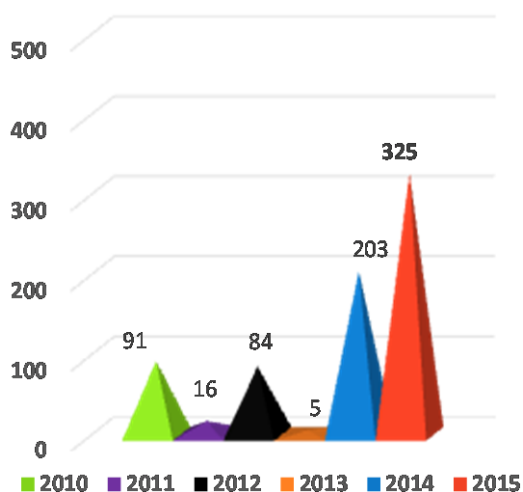


Figure 32 : Phénologie de la migration postnuptiale du Roitelet huppé sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

Chez cette espèce, les oiseaux de l'ouest et du sud de l'Europe sont sédentaires, et sont rejoints en hiver par des individus venus du nord de la Scandinavie et de la Russie, parfois en grand nombre. Et il semble que cela a été particulièrement le cas en 2015, avec des effectifs record de Roitelets huppés notés un peu partout en Europe de l'ouest.

Aux Pays-Bas, dans plusieurs stations de baguage des effectifs inhabituels ont été notés : par exemple 266 oiseaux le 5 octobre à Westenschouwen (Zélande) et 141 individus le 3 octobre près de La Haye (Hollande-Méridionale).

En France, et plus particulièrement sur la colline, nous avons aussi pu constater un afflux important à partir de la mi-octobre. On constate que des effectifs record ont également été relevés en octobre-novembre 2015 sur plusieurs autres sites de suivi de la migration (source : migration.net) :

- 1017 individus ont été comptés cet automne 2015 contre 28 sur la même période en 2014 aux Falaises de Carolles (50),
- 725 oiseaux ont été comptés durant cet automne 2015 contre 532 un an plus tôt sur le site des Conches (01),
- 325 individus ont été comptés à l'automne 2015 contre 203 sur la même période en 2014 sur la colline de Sion.

La durée de pleine migration (10%-90%) fut de 30 jours pour le site.

Les raisons de cet afflux sont difficiles à déterminer avec précision, mais celui-ci pourrait s'expliquer par la prépondérance des vents d'est et par une très bonne saison de reproduction dans le nord et l'est de l'Europe (en Estonie par exemple, où l'espèce semblait être "partout" au printemps).

Des reprises d'oiseaux bagués ont montré qu'une part importante de ces roitelets provenait des forêts boréales de Scandinavie, des pays baltes et de Russie. Cet afflux est peut-être à rapprocher des arrivées importantes de Mésanges noires (*Periparus ater*) et de Pouillots à grands sourcils (*Phylloscopus inornatus*) constatées en France cet automne.



Roitelet huppé (Edouard Lhomer)



Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	216	18/09	01/10	25/10	09/10

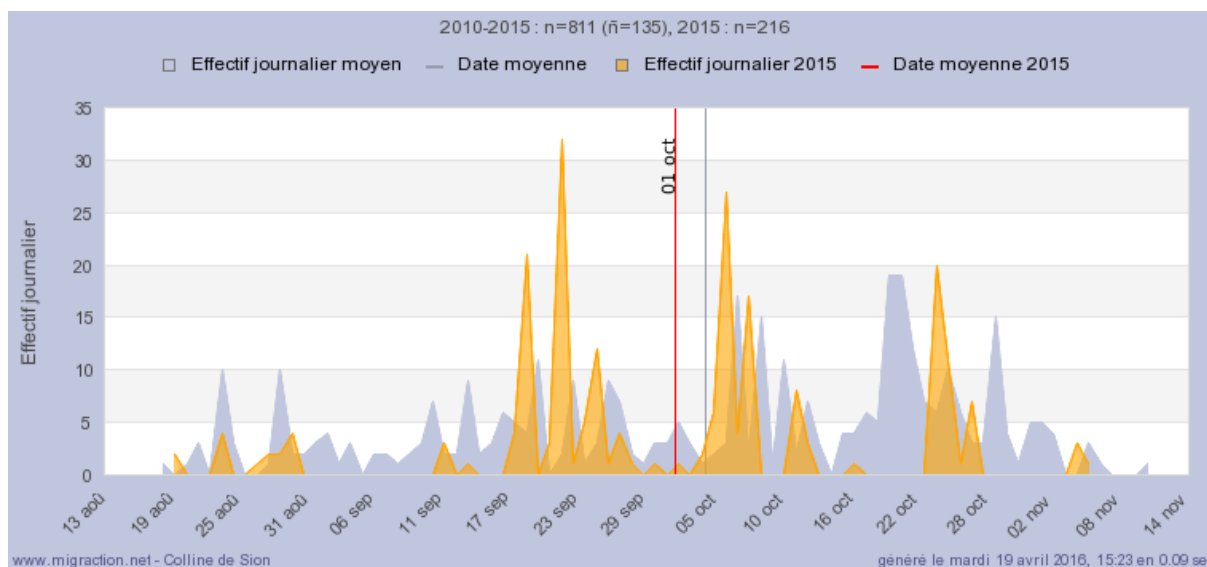
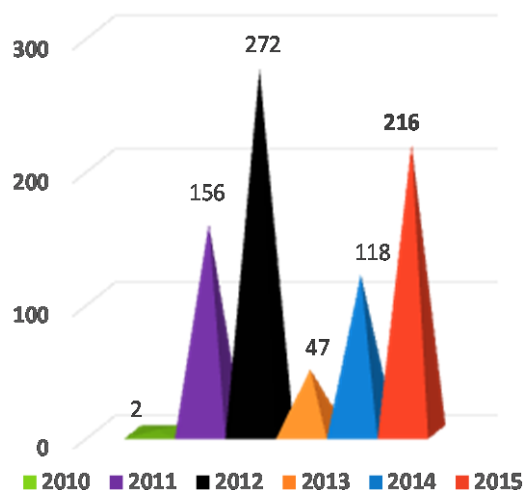


Figure 33 : Phénologie de la migration postnuptiale du Roitelet à triple bandeau sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

La durée de pleine migration (10%-90%) a été de 40 jours pour le site. Les effectifs sont très variables d'une année à l'autre mais l'afflux en 2015 est à rapprocher de celui du Roitelet huppé.



Mésange charbonnière (*Parus major*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	2469	02/10	16/10	29/10	21/10

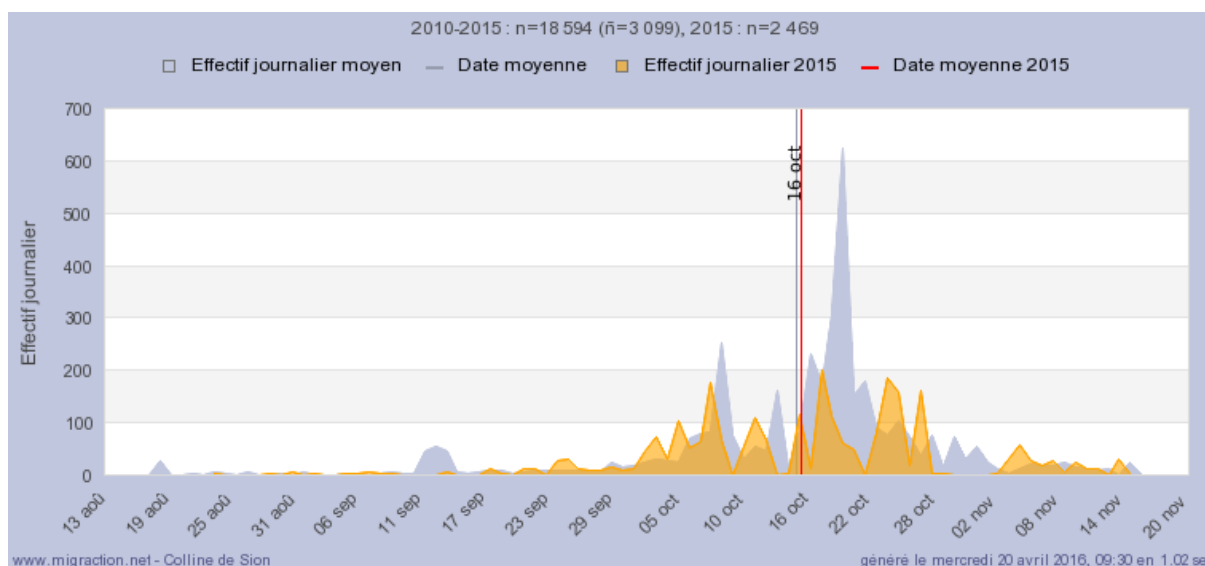
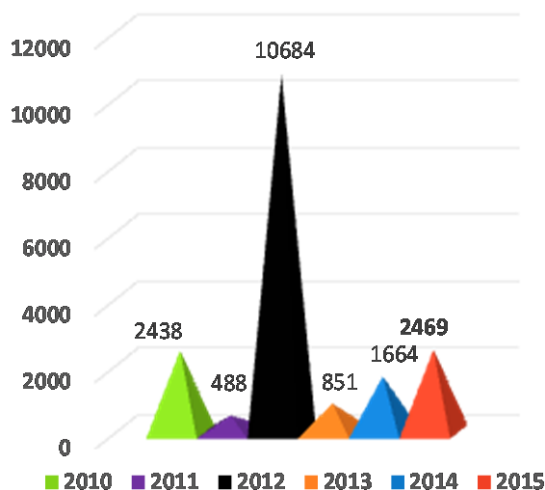


Figure 34 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Mésange charbonnière sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

La durée de pleine migration (10%-90%) fut de 33 jours pour le site. La colline est le 3^{ème} site au niveau national où le passage a été le plus marqué en 2015 derrière le site des Falaises de Carolles (50) : 2918 oiseaux et le site des Conches (01) : 2849 oiseaux.

Pour ces deux sites, c'est respectivement la 4^{ème} meilleure année de passage depuis 1985 pour Carolles et la meilleure année pour les Conches.



C'est la deuxième meilleure année de passage sur la colline pour l'espèce. Au regard de ces chiffres, on peut considérer que 2015 a été une année d'invasion irruptive de faible ampleur, à l'image de l'année 2010.

Mésange noire (*Periparus ater*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	3926	04/10	19/10	27/10	16/10

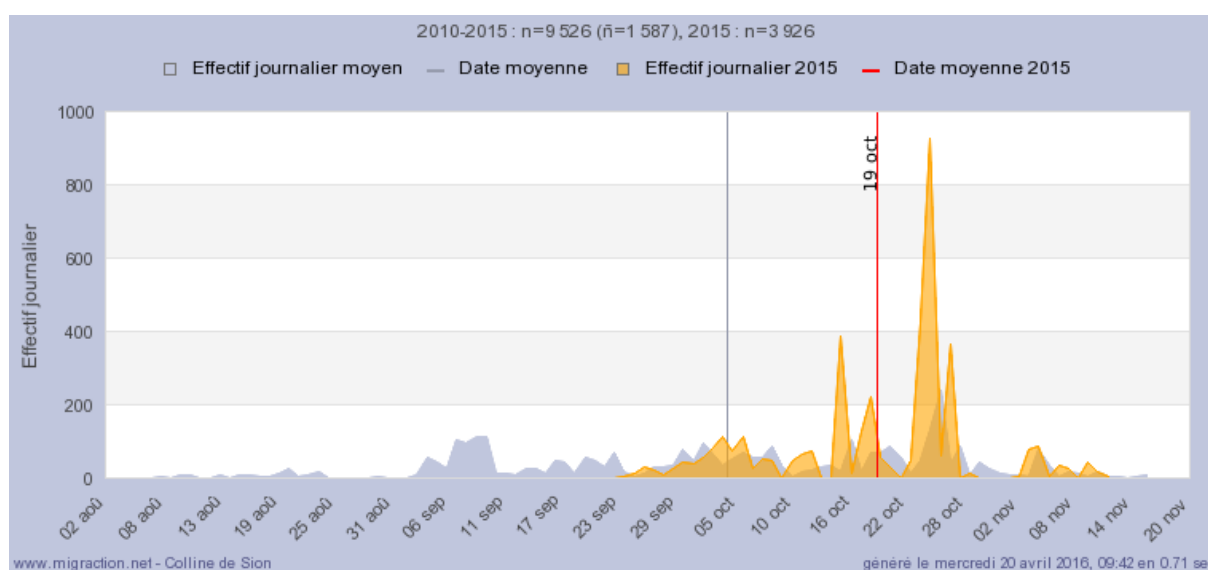
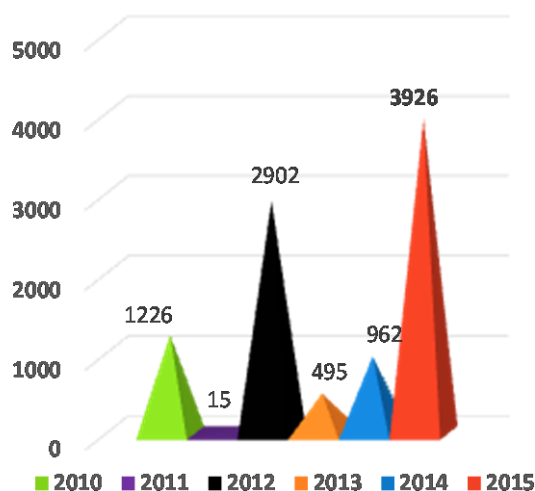


Figure 35 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Mésange noire sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

La durée de pleine migration (10%-90%) a été de seulement 23 jours pour le site. La colline est le 1^{er} site au niveau national où le passage a été le plus marqué en 2015 devant le site des Conches (01) : 1474 oiseaux, et le site « Là-haut » (02) : 1466 oiseaux. Il semble que le passage migratoire ait été plus marqué dans le nord-est de la France et que bon nombre de migrants se soient arrêtés dans cette grande région.

Pour la colline de Sion, c'est tout simplement la meilleure année de passage pour l'espèce.

On peut considérer que 2015 a été une année d'invasion irruptive assez importante pour l'espèce en Europe. Les oiseaux migrants semblent originaires de l'Europe de l'est et de Russie, plutôt que de Scandinavie. En effet, seulement 15 Mésanges noires ont été comptées en 2015 à Falsterboen Suède (source : falsterbofagelstation.se). A contrario en Estonie, des ornithologues ont compté plus de 50 000 Mésanges noires en seulement 5 heures au début du mois de Septembre 2015 (TarvoValker, looduskalender.ee)!



Mésange noire (Saxifraga - Free nature images)



Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	9300	26/09	13/10	27/10	17/10

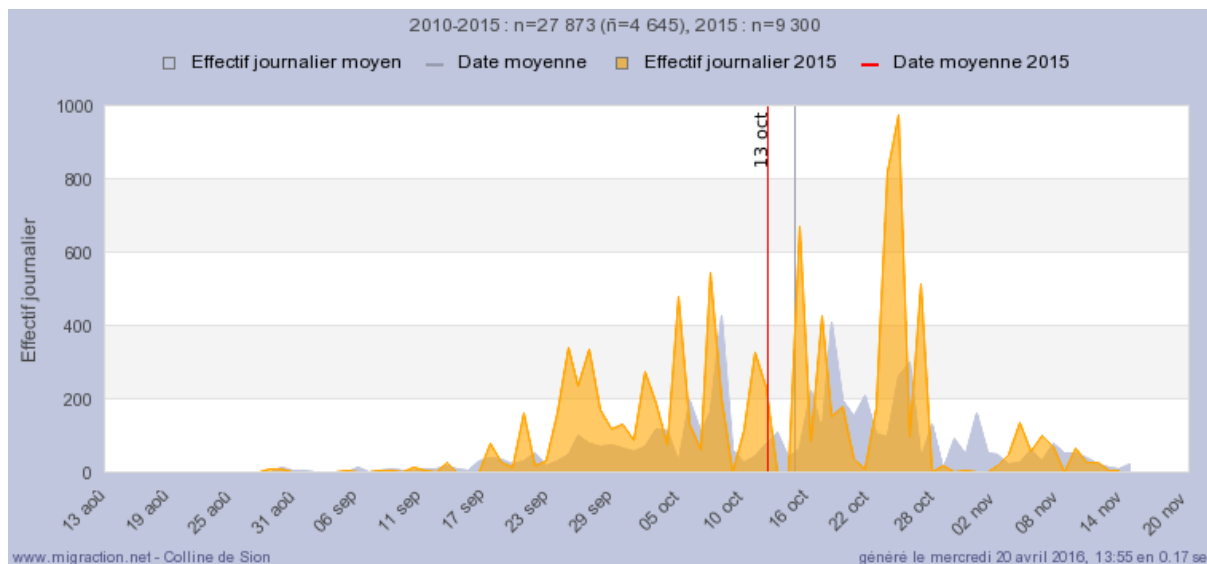
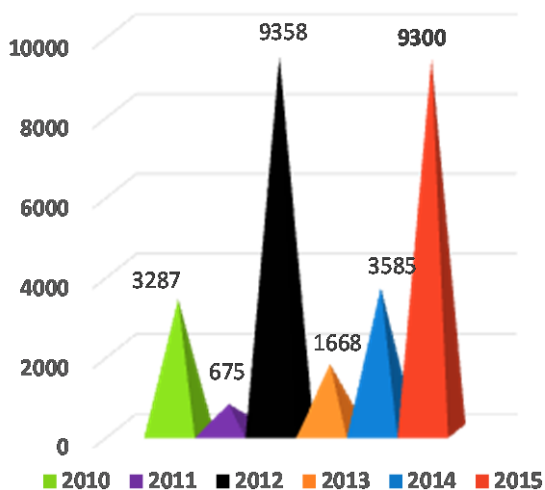


Figure 35 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Mésange bleue sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

La durée de pleine migration (10%-90%) a été de 31 jours pour le site. La colline est le 1^{er} site au niveau national où le passage a été le plus marqué en 2015 devant le site de Crêt des roches (25) : 7161 oiseaux, et le site des Falaises de Carolles (50) : 5332 oiseaux.



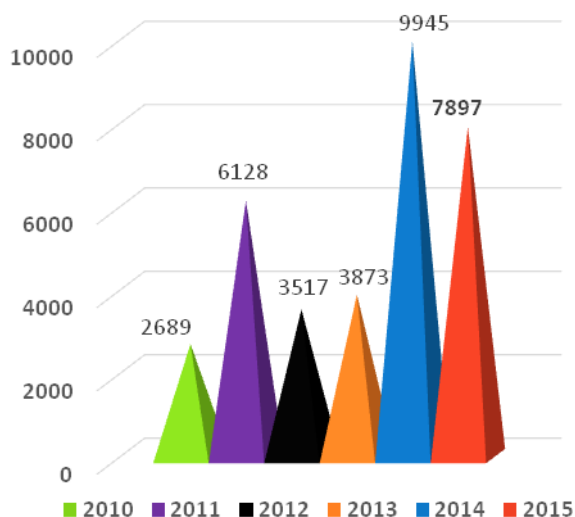
A l'image de la Mésange noire, il semble que le passage migratoire ait été plus marqué dans le nord-est de la France et que bon nombre de migrateurs se soient arrêtés dans cette grande région.

Pour ces deux sites, ce sont respectivement la meilleure année de passage depuis 1985 pour Carolles et la meilleure année pour Crêt des roches depuis 2008. Pour la colline de Sion, c'est la deuxième meilleure année de passage pour l'espèce, après l'automne 2012.

De beaux passages migratoires ont été notés un peu partout en Europe en 2015. En Suisse, le mouvement migratoire de l'espèce a même été qualifié de « sans précédent » (Lionel Maumary : oiseaux.ch) On peut donc considérer que 2015 a été une année d'invasion irruptive importante pour l'espèce en Europe.

Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	7897	18/09	17/10	08/11	17/10



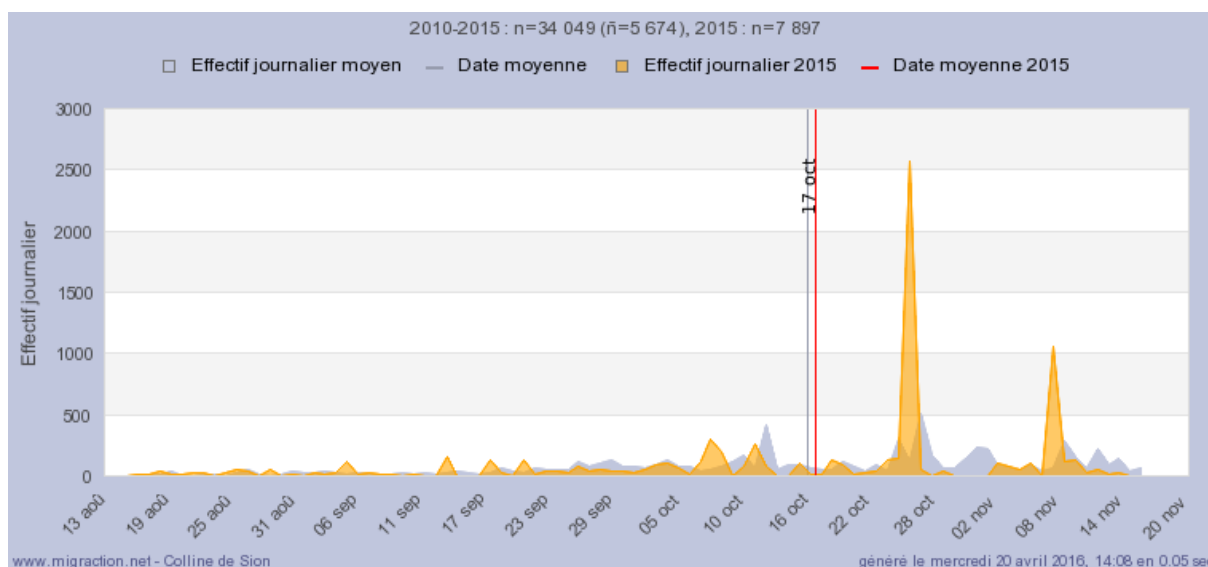


Figure 36 : Phénologie de la migration postnuptiale de l'Étourneau sansonnet sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

Avec 7897 migrateurs, l'Étourneau sansonnet est la 4^{ème} espèce la plus contactée sur le site. 2015 est également la deuxième meilleure année de passage pour cette espèce depuis le début du suivi. On note une nette augmentation par rapport à 2013 ainsi qu'un nouveau record journalier de 2569 individus établi le 26 octobre. La migration de l'Étourneau sansonnet s'est principalement déroulée au mois d'octobre avec une durée de pleine migration (10% - 90%) de 54 jours. La phénologie de passage reste donc stable d'année en année.



Vol d'Étourneaux sansonnets (Saxifraga - Free nature images)



Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	33207	03/10	12/10	28/10	12/10

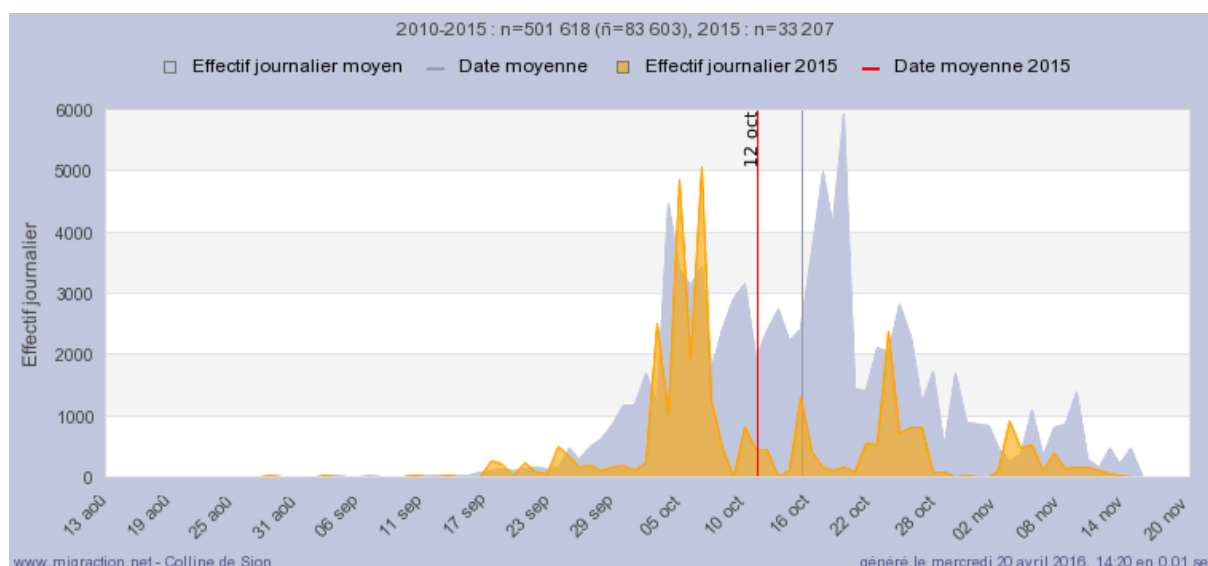
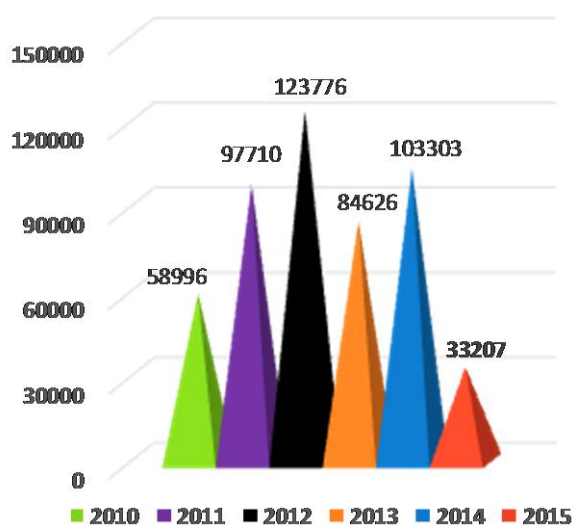


Figure 37 : Phénologie de la migration postnuptiale du Pinson des arbres sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

La saison de migration 2015 est la moins bonne depuis 2010 avec seulement 33 207 Pinsons des arbres.



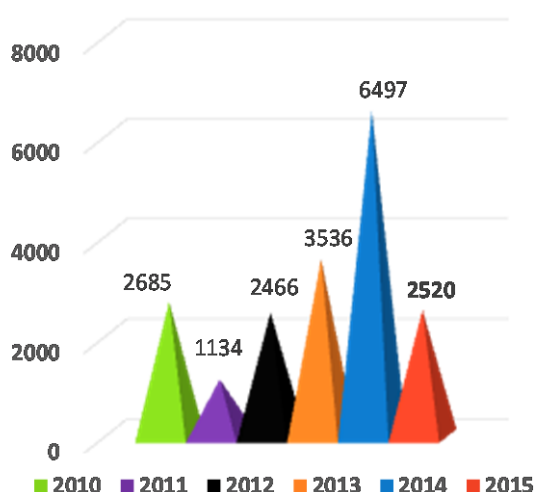
Elle s'est principalement déroulée sur le mois d'octobre, avec une durée de pleine migration (10% - 90%) de 25 jours.

La phénologie de passage reste régulière sur ces 6 années de suivi avec une date moyenne à la mi-octobre. On aurait pu penser à un report des effectifs sur la voie littorale mais les chiffres comptabilisés au Banc de l'Ilette (80), à Carolles (50), ou encore à la Baie de l'Aiguillon (85) ne confirment pas cette hypothèse.

Il semble que le passage ait été simplement moins important sur l'ensemble des sites cette année, peut-être en raison de la douceur automnale. Le contingent d'oiseaux nordiques et orientaux ne semble pas avoir effectué de mouvement migratoire bien marqué cette année, preuve en est les effectifs faibles enregistrés en Suède sur le site de Falsterbo (1 611 965 en 2014 contre 661 340 ind. en 2015).

Pinson du Nord (*Fringilla montifringilla*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	2520	07/10	24/10	06/11	28/10



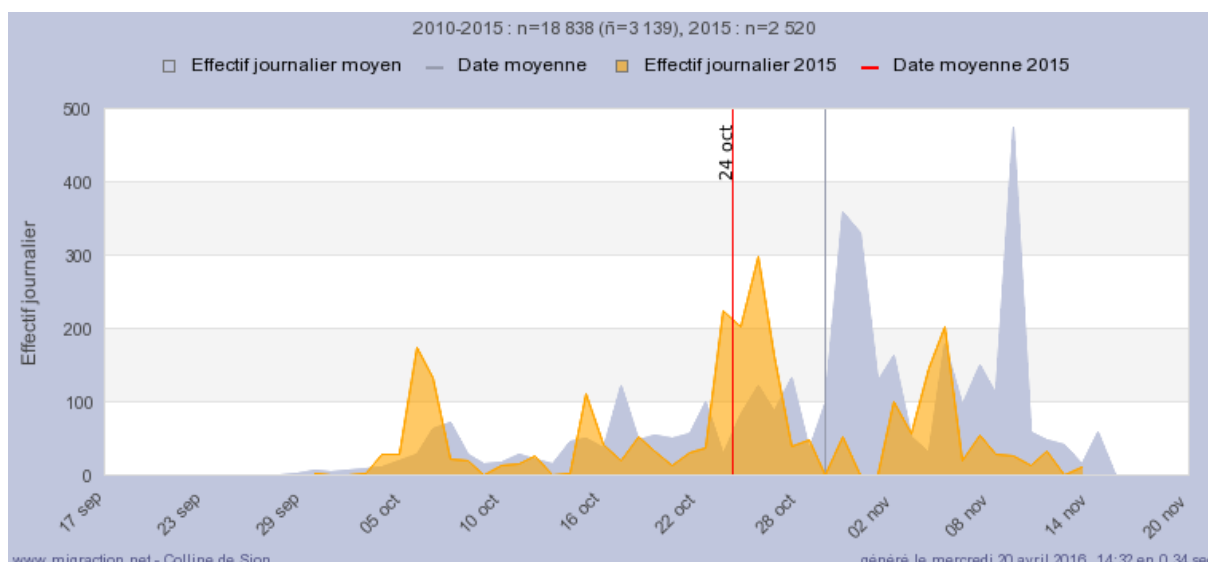


Figure 38 : Phénologie de la migration postnuptiale du Pinson du Nord sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migracion.net)

La saison de migration 2015 avec 2520 Pinsons du nord est dans la moyenne des passages constatés depuis 2010.

Elle s'est principalement déroulée sur le mois d'octobre, avec une durée de pleine migration (10% - 90%) de 30 jours. La phénologie de passage reste régulière sur ces 6 années de suivi avec une date moyenne sur la dernière décade du mois d'octobre.

Comme pour le Pinson des arbres, l'intensité du passage migratoire a été médiocre et sans doute fortement liée aux conditions climatiques automnales (peu de gel, et pas de neige). En effet, une étude a montré qu'une épaisse couverture neigeuse poussait les Pinsons du Nord à se déplacer instantanément vers le sud (Jenni, 1987).



Pinson du Nord (LOANA)



Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	1166	25/08	25/09	27/10	09/10

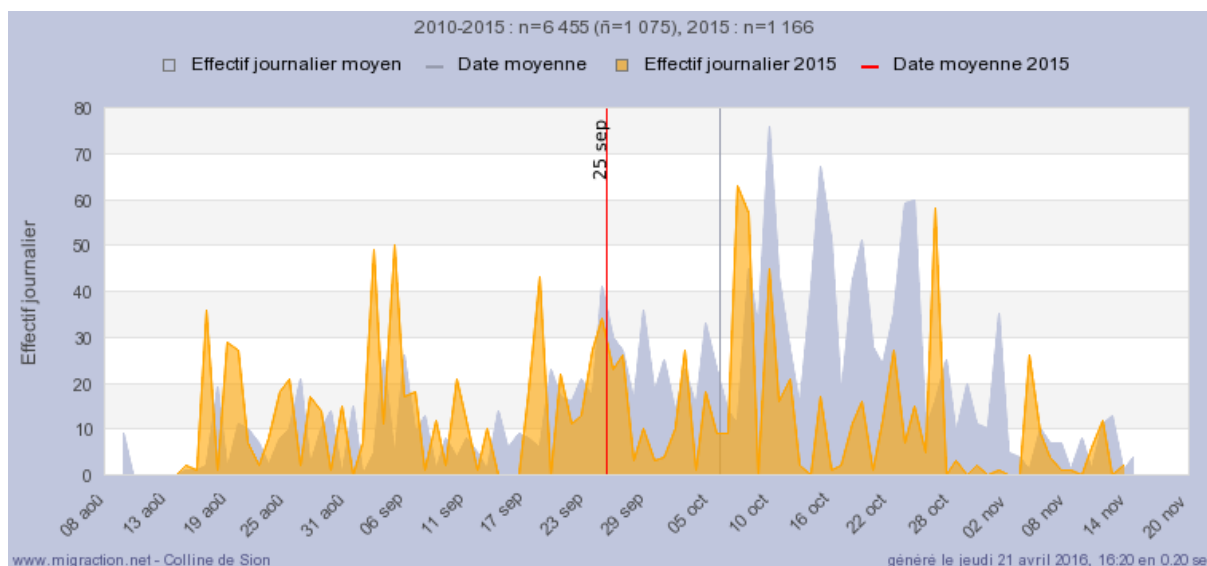
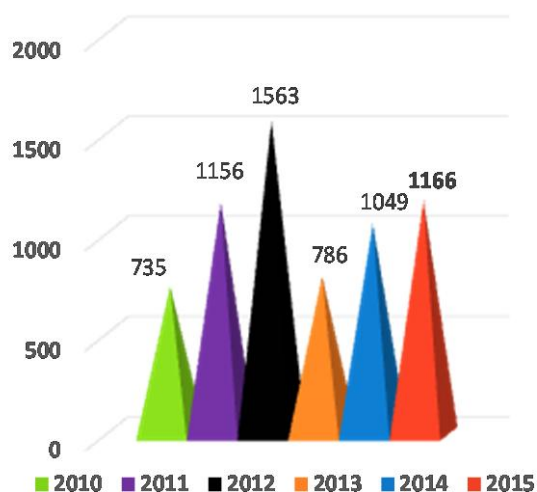


Figure 39 : Phénologie de la migration postnuptiale de la Linotte mélodieuse sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

Le passage de la Linotte mélodieuse s'est effectué par vagues durant toute la saison, avec comme particularité une durée de pleine migration (10% - 90%) relativement allongée (63 jours) en 2015. La date moyenne du passage (50%) s'en trouve donc avancée de 15 jours par rapport à la moyenne des six années de suivi. Il n'y a pas eu de passage plus marqué fin octobre comme les années précédentes à cause des mauvaises conditions météorologiques.

Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	501	05/10	22/10	07/11	22/10

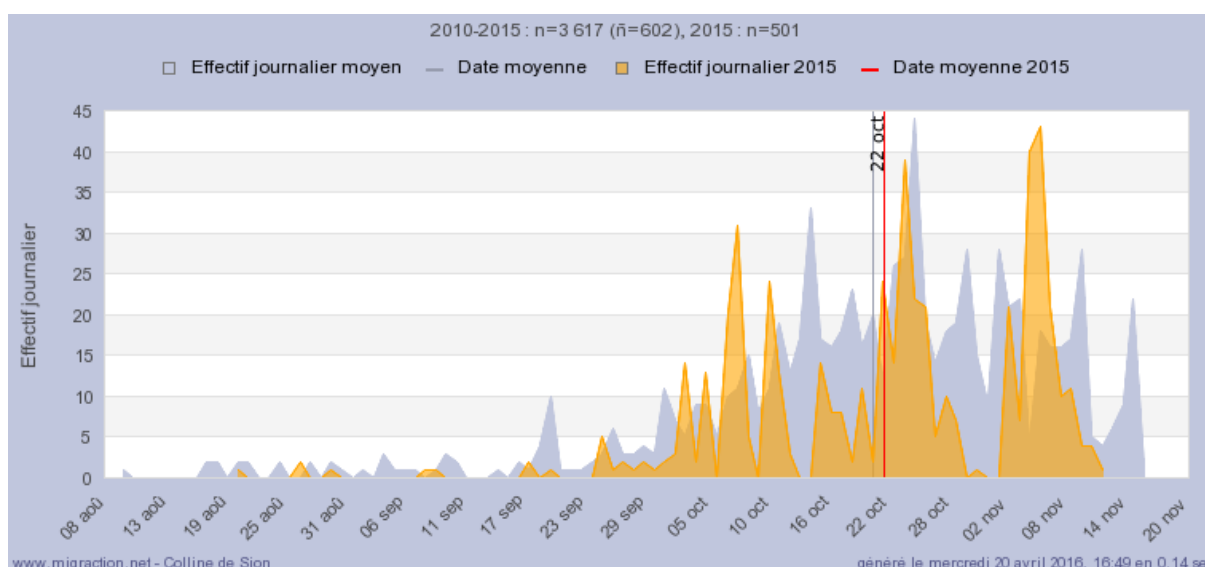
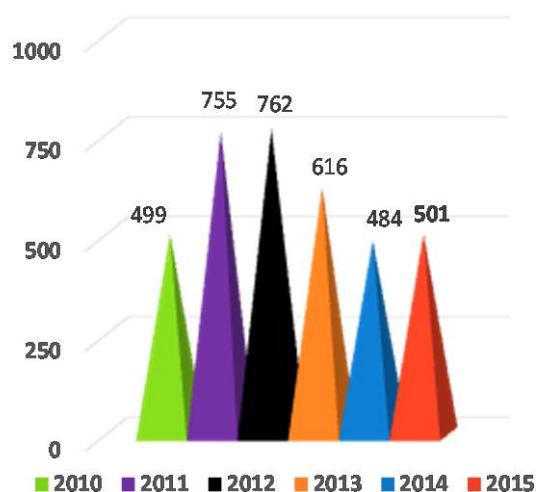


Figure 40 : Phénologie de la migration postnuptiale du Chardonneret élégant sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

A des années lumières des chiffres comptabilisés à la Baie de l'Aiguillon en 2015 (96 041), on note une relative stabilité des effectifs sur ces 6 années de suivi avec en moyenne entre 500 et 700 migrateurs/saison.

Si ce n'est quelques variations journalières, cette espèce conserve une phénologie de passage stable depuis le début du suivi avec une période de pleine migration (10%-90%) de 33 jours.

Tarin des aulnes (*Carduelis spinus*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	3423	30/09	17/10	06/11	19/10

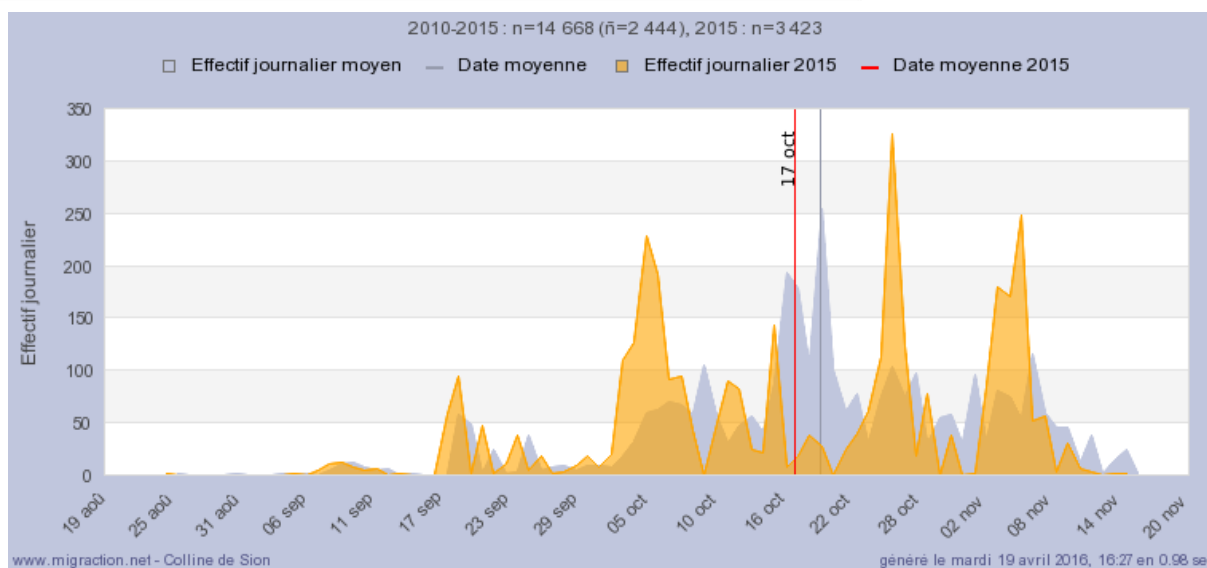
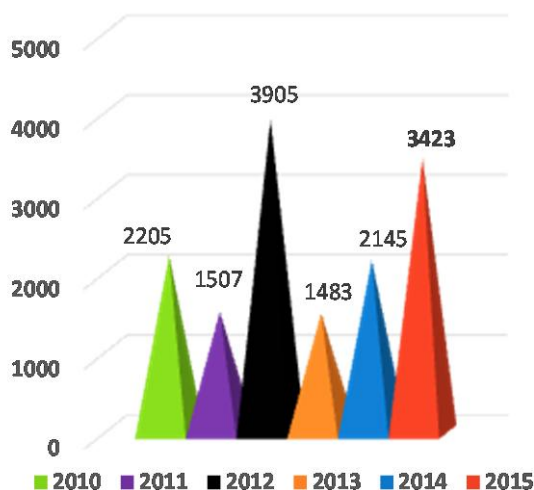


Figure 41 : Phénologie de la migration postnuptiale du Tarin des aulnes sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

La durée de pleine migration (10%-90%) a été de 37 jours en 2015.

En comparant la date moyenne (50%) de migration sur les six années de suivi (24 oct.), on note un avancement de 7 jours (17 oct.) en 2015. Des raisons d'ordre climatiques (fronts dépressionnaires faibles, récurrence de vents d'est) permettant une migration plus rapide de l'espèce pourraient expliquer ce phénomène.



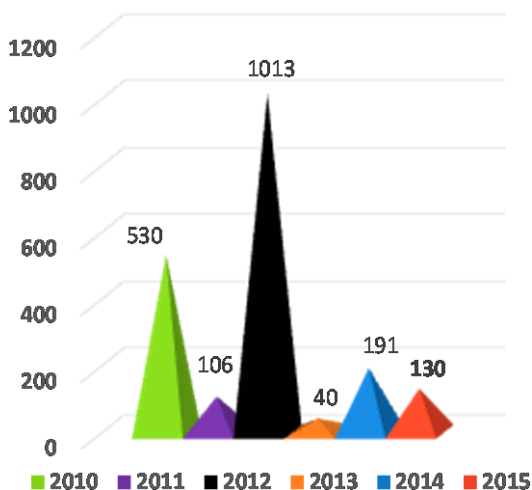
Le Tarin des aulnes est une espèce assez connue pour ses migrations irruptives. Cet automne a vu défiler un grand nombre d'oiseaux plaçant ainsi 2015 comme une « BigYear » (grande année) pour l'espèce sur de nombreux sites :

- 3^{ème} meilleure année depuis 1989 à la pointe de l'Aiguillon (85),
- 5^{ème} meilleure année depuis 1985 aux falaises de Carolles,
- 3^{ème} meilleure année au banc de l'Ilette depuis 2007,
- 2^{ème} meilleure année pour la colline de Sion après 2012.

Il n'est donc pas exagéré de dire que cet automne 2015 a fait l'objet de mouvements migratoires plus conséquents que la normale, sans toutefois pouvoir se caractériser de migration irruptive.

Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	130	05/10	23/10	08/11	26/10



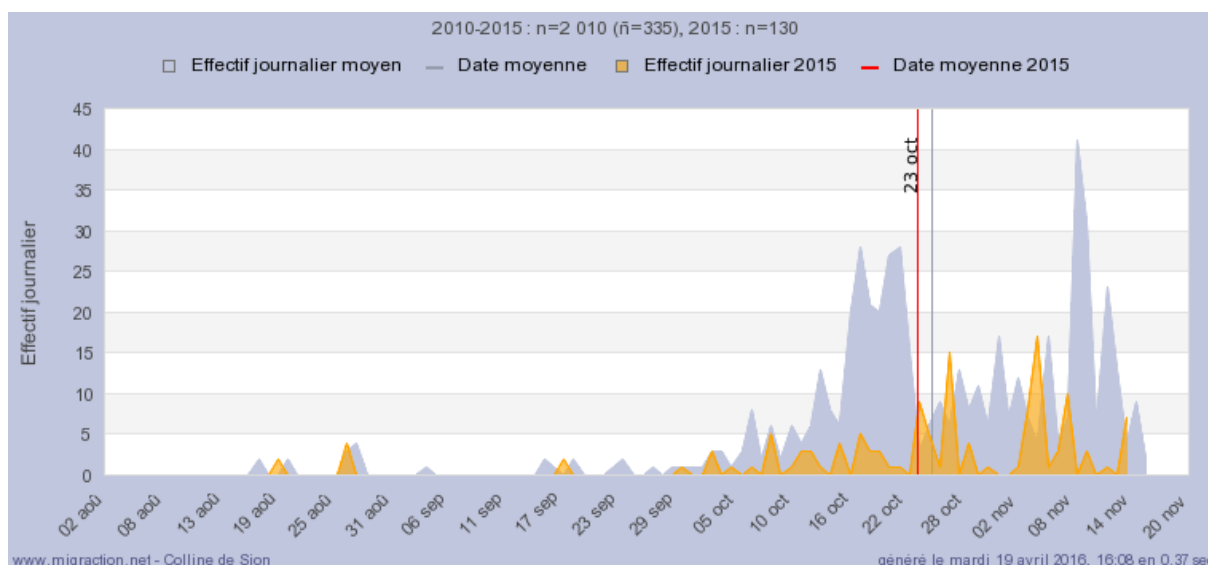


Figure 42 : Phénologie de la migration postnuptiale du Bouvreuil pivoine sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migracion.net)

La durée de pleine migration pour le Bouvreuil pivoine a été de 35 jours à l'automne 2015.

D'autres sites ont aussi montré un faible mouvement d'oiseaux pour cet automne 2015 avec 402 oiseaux comptabilisés aux Conches (01), 154 au Banc de l'Ilette (80) à comparer aux 130 sur la Colline de Sion.

Ce passage peu marqué, comme ceux des années 2011, 2013 et 2014, pourrait résulter de la migration altitudinale d'oiseaux de montagne proche. En effet, pour cette espèce des mouvements altitudinaux indépendants de la rigueur de l'hiver sont légion à l'automne, et seraient probablement dus à une carence périodique de la fructification des conifères (Géroudet & Cuisin, 1998). Les Bouvreuils du nord sont eux aussi soumis à des conditions analogues, et opèrent ainsi de grands mouvements migratoires pour échapper à la disette. C'est ce qui a pu être observé en 2010 et en 2012 sur la colline de Sion, de même que sur d'autres sites français.



Bouvreuil pivoine (LOANA)



Bec-croisé des sapins (*Loxia curvirostra*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	100	31/08	27/09	20/10	02/10

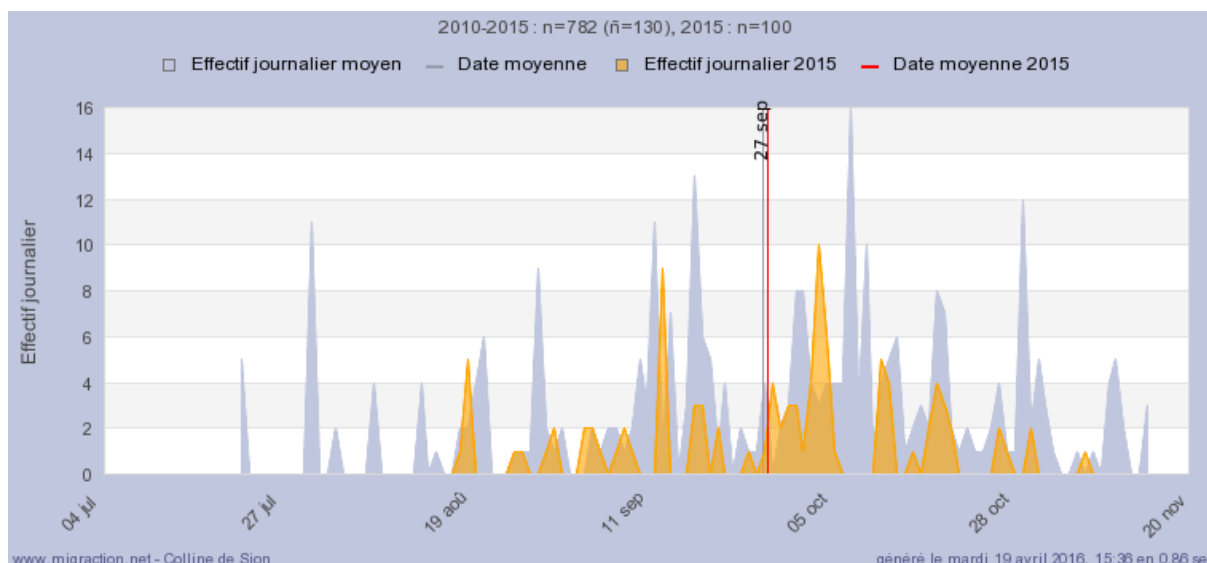
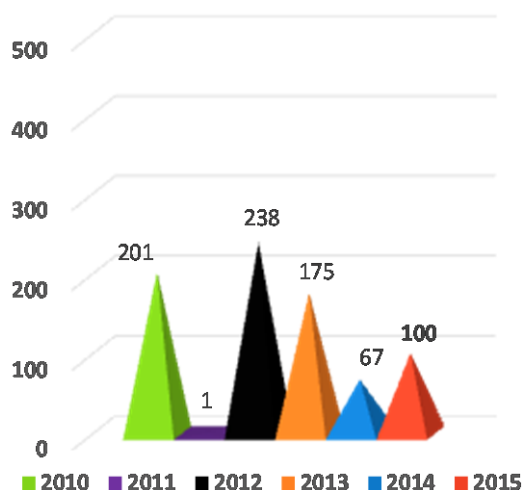


Figure 43 : Phénologie de la migration postnuptiale du Bec croisé des sapins sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

La précocité du passage et la récurrence d'une phénologie réduite pour cette espèce nous orientent de plus en plus à penser à des mouvements d'ampleur régionale issus du massif vosgien.

Ce phénomène pourrait correspondre à de la dispersion de jeunes oiseaux post-reproduction. En effet, l'espèce est plutôt considérée comme « nomade » que véritablement « migratrice » avec des déplacements démarrant dès mai-juin pour culminer à la fin de l'été et en automne (Géroutet & Cuisin, 1998).



Le mouvement a également été faiblard sur les autres sites en 2015 avec 237 oiseaux comptabilisés aux Conches (01), 120 au Crêt des roches (25), 106 aux Falaises de Carolles (50).

La durée de pleine migration a été de 25 jours à l'automne 2015.

Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*)

2015	Effectif	Date de début du passage (10%)	Date moyenne du passage	Date de fin du passage (90%)	Date moyenne du passage 2010-2015
	3573	03/10	16/10	03/11	15/10

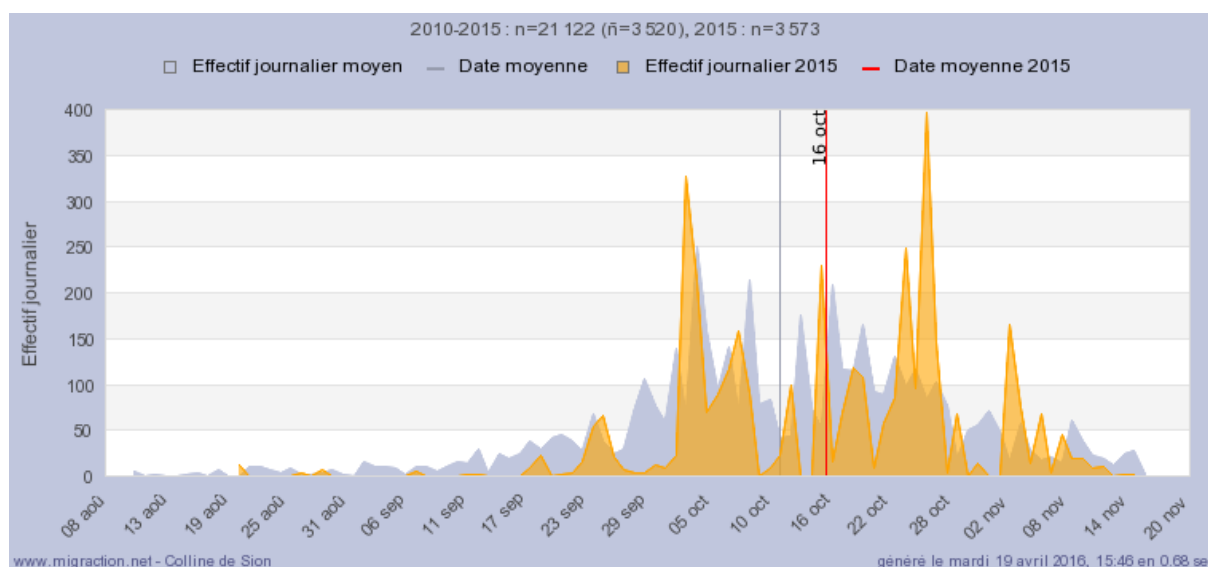
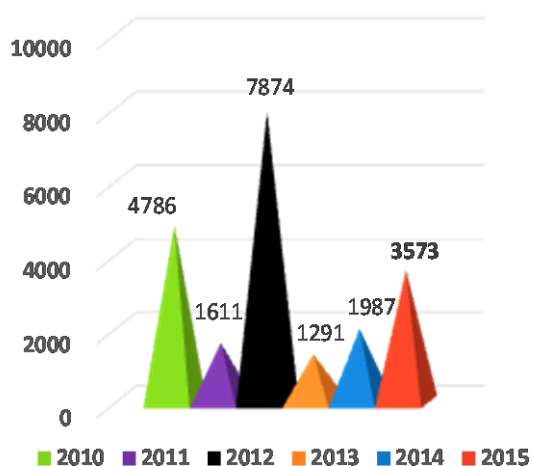


Figure 44 : Phénologie de la migration postnuptiale du Grosbec casse-noyaux sur la colline de Sion à l'automne 2015 (source : migration.net)

La durée de pleine migration (10%-90%) a été de 29 jours sur la colline. Les effectifs du Grosbec casse-noyaux sont très fluctuants d'une année à l'autre.

Au regard des chiffres des autres sites de migration pour l'espèce, on peut considérer qu'il n'y a pas eu de véritable phénomène d'irruption invasive pour cette espèce forestière en 2015 :

- les Conches (01) : 6649 individus,
- Col de Baracuchet (42) : 4338 individus,
- Crêt des roches (25) : 4335 individus.

1.4.6. Les raretés en 2015 sur la colline

- 1 Pouillot à grand sourcil le 09/10/2015,
- 1 Bouvreuil trompetant le 12/11/2015,
- 2 Goélands marins adultes le 23/09/2015. L'observation de ces deux oiseaux fait suite à un coup de tempête sur le tout le littoral atlantique et de la Manche,
- 1 Bruant zizi le 04/11/2015. L'hivernage de l'espèce est considéré comme rare dans le quart nord-est de la France (Muller & Issa, 2015),
- 1 Cassenoix moucheté le 25/08/2015,
- 5 Bruants ortolans : 1 le 07/09, 1 le 10/09, 1 le 19/09, 2 le 21/09.





1.4.7. Synergie migratoire d'une guildes d'espèces forestières sur la colline de Sion

Méthodologie :

Pour estimer le caractère « invasif » d'une espèce à l'automne 2015, nous nous sommes appuyés sur une méthode utilisée en Suisse dans la station de baguage d'Ulmethöchi à Lauwil (Korner-Nievergelt *et al.*, 2008).

La méthode est simple : si le nombre d'individus comptabilisés en 2015 est au moins égal au double du nombre moyen d'oiseaux pris lors des six années précédentes, on peut caractériser le passage migratoire d'une espèce comme étant une invasion.

Avec cette méthode, trois espèces ont été concernées par un phénomène migratoire « invasif » à l'automne 2015. **Il s'agit de la Mésange noire, de la Mésange Bleue et du Roitelet huppé.**

Analyse :

On assiste en Europe centrale et de l'ouest, lors de certains automnes, à des arrivées importantes de passereaux nichant dans les forêts nordiques et dépendant de la fructification de plusieurs arbres comme le Hêtre commun (*Fagus sylvatica*), les bouleaux (*Betula sp.*), l'Épicéa commun (*Picea abies*) et les pins (*Pinus sp.*). La quantité de fruits disponibles varie fortement d'une année sur l'autre, les bonnes années permettent de réduire la mortalité hivernale, entraînant alors une augmentation de la population le printemps suivant.

Les irruptions sont souvent constatées quand une augmentation des populations est suivie par un manque de nourriture l'automne et l'hiver suivants. Les facteurs environnementaux (précipitations et températures), perturbés depuis plusieurs années par le changement climatique, pourraient également avoir une influence sur la récurrence des arrivées d'oiseaux nordiques.

Il existe *a priori* une corrélation entre les variations annuelles des effectifs de migrants dont les besoins écologiques sont similaires. En effet, les afflux automnaux de Mésanges bleues (*Cyanistes caeruleus*) et charbonnières (*Parus major*), qui se nourrissent toutes deux de graines de hêtres, ont tendance à se produire les mêmes années.

De même, ceux de Becs-croisés des sapins et de Pics épeiches (*Dendrocopos major*), qui dépendent des graines d'épicéas, semblent aussi corrélés. Toutefois, ces relations sont variables d'une année sur l'autre.

Des chercheurs helvétiques ont compilé et étudié 41 années (1966-2006) de données de baguage de 12 espèces de passereaux obtenues en automne (entre le 27 septembre et le 22 octobre chaque année) dans la station de baguage d'Ulmethöchi à Lauwil, dans le Jura suisse. Les chercheurs ont noté une corrélation entre les arrivées de Mésanges noires, bleues et charbonnières migratrices (Korner-Nievergelt *et al.*, 2008).

D'autre part, des similarités ont été observées entre les mouvements de Moineaux domestiques (*Passer domesticus*) et friquets (*Passer montanus*), ainsi que ceux de Linottes mélodieuses (*Linaria cannabina*) et de Mésanges nonnettes (*Poecile palustris*). Ces corrélations variaient considérablement d'une année sur l'autre sur la période d'étude, mais la relation entre les effectifs de Mésanges bleues et noires est restée à peu près constante sur 41 années.

En se basant sur ces travaux, nous avons compilé et étudié les six années de suivi réalisées sur la colline de Sion (2010-2015) de 8 espèces de passereaux forestiers : 3 espèces de mésanges, les 2 espèces de roitelets, le Tarin des aulnes, le Bouvreuil pivoine et le Grosbec casse-noyau (Figure 45).

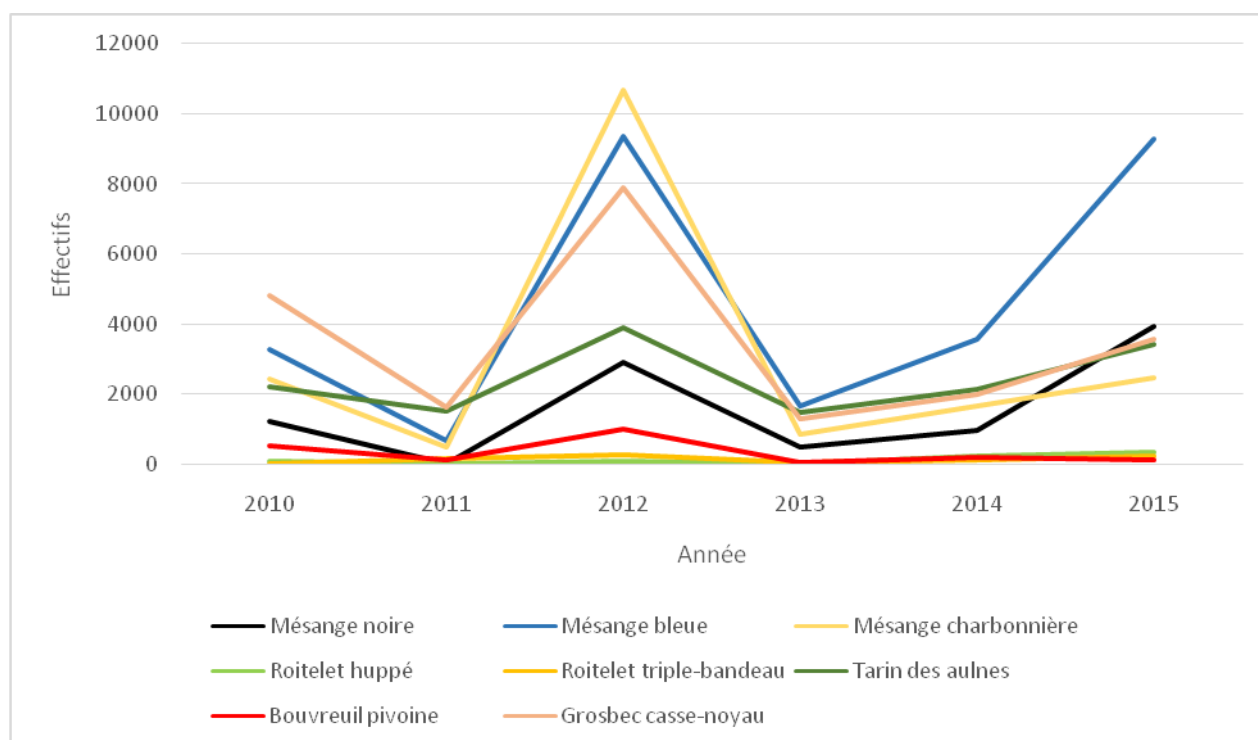


Figure 45 : Evolution des effectifs de plusieurs espèces de passereaux forestiers migrateurs entre 2010 et 2015 sur la colline de Sion.

Afin d'étudier la synchronisation des effectifs de ces populations de passereaux, des analyses statistiques ont été réalisées (le détail des statistiques est joint en annexe n°1). Un modèle linéaire généralisé (GLM) a permis de mettre en évidence une variation significative des effectifs de population selon l'année, ainsi qu'en fonction de l'espèce (Année : $\chi^2 = 43359$, ddl=5, $p < 0.001$; résidus ddl : 42) (Figure n°45).

De plus, des tests de corrélations ont révélé que les fluctuations des effectifs de 3 couples d'espèces sont corrélées :

- les Mésanges noires avec les Mésanges bleues ($\rho=0.89$, ddl=4, $p=0.03$),
- les Mésanges noires avec les charbonnières ($\rho=0.94$, ddl=4, $p=0.02$),
- les Mésanges bleues avec les charbonnières ($\rho=0.94$, ddl=4, $p=0.02$).

Ceci révèle qu'au cours d'une année quand les effectifs d'une espèce sont faibles, ceux des deux autres le sont aussi et inversement en présence de forts effectifs. Nous pouvons donc conclure qu'il y a une synchronie des phénomènes invasifs pour les différentes espèces de mésanges.

Des tests complémentaires ont été réalisés pour intégrer les effectifs du Grosbec casse-noyaux et du Tarin des aulnes (résultats en annexe n°2). La même synchronie est observée en comparant les effectifs du Tarin des aulnes avec les trois espèces de mésanges.

Pour le Grosbec casse-noyaux, il apparaît que les fluctuations d'effectifs sont seulement corrélées à celles des Mésanges charbonnières. Les tests non-paramétriques utilisés sont pertinents avec des échantillons de faibles effectifs, cependant il est probable qu'en ajoutant les futures données obtenues au cours des futurs suivis les tests soient plus robustes et permettent donc de déceler des corrélations avec la Mésange bleue et la Mésange noire.

Sur la colline, l'irruption des Mésanges noires ($n > 1000$ ind. comptabilisés) a toujours été accompagnée d'une irruption des certaines autres espèces forestières. On pourrait donc suggérer que cette espèce a une tendance plus invasive que les autres espèces. La Mésange noire serait ainsi un bon « baromètre » pour les spotteurs permettant de mesurer le caractère invasif des espèces forestières sur la colline de Sion.



« Chouette, une année d'invasions ! Faites chauffer les compteurs. »

1.4.8. Zoom sur le Pouillot à grands sourcils (Phylloscopus inornatus)



Pouillot à grands sourcils (Edouard Lhomer)

(Source des informations : Ornithomédia.fr)

Longueur : 10 - 11 cm.

Description : petit pouillot au-dessus verdâtre, au-dessous blanchâtre et aux pattes gris brun. Long sourcil jaune pâle assez apparent, parfois raie pâle au milieu de la calotte, trait sourcilier foncé. Nette double barre alaire blanc jaunâtre sur les couvertures. Croupion de la même couleur que le dos. Bec sombre mais la base de la mandibule inférieure est orange.

Voix : le cri dissyllabique typique, qui aide à repérer l'oiseau dans le feuillage, est un "tsu-ii" particulièrement sonore et pénétrant. Le chant (au printemps) est une phrase sifflée, composé de notes fines, qui rappelle le cri par sa tonalité.

Habitat : au printemps, il niche dans la taïga. En migration ou en hivernage, zones boisées et arbustives très variées.

Répartition : le Pouillot à grands sourcils se reproduit de l'ouest de l'Oural jusqu'à la mer d'Okhotsk, atteignant au sud la Mongolie, le nord-est de la Chine et la région du fleuve Amour. La population hiverne dans le sud-est asiatique, mais une autre voie de migration, orientée vers le sud-ouest de l'Europe, est en voie de formation et semble s'amplifier.

Statut en France : cette espèce était encore considérée comme très rare dans les années 1980, mais c'est aujourd'hui un oiseau régulier en petit nombre (plusieurs dizaines) entre septembre et novembre. Récemment, des cas d'hivernage ont aussi été signalés.

Depuis les années 1990, on assiste à une croissance importante du nombre de Pouillots à grands sourcils observés en Europe de l'Ouest en septembre et en octobre, et un record a été atteint au cours de cet automne 2015 (Tableau 3).

Année	2015	2014	2013	2012	2008	2004	1990	1963-1969
Nombre d'observations	983	272	420	157	245	31	65	26

Tableau 3 : Evolution des effectifs de Pouillots à grands sourcils observés en Finlande

En Grande-Bretagne et en Irlande, le nombre de Pouillots à grands sourcils observés en septembre 2015 a été le plus élevé de toute l'histoire de l'ornithologie : sur l'île principale des Shetland (Écosse) par exemple, 199 oiseaux ont été notés entre le 23 et le 29 septembre. Au moins 53 individus ont été comptés le 21 septembre sur Fair Isle.

Aux Pays-Bas, 1 980 données ont été publiées entre le 1er septembre et le 8 octobre 2015 sur le site « Waarneming.nl » contre 1 576 sur la même période en 2014, 1 299 en 2013, 813 en 2012 et 371 en 2008.

En Espagne, 49 enregistrements ont été saisis sur le site « Reservoirbirds.com » entre le 1er septembre et le 9 octobre 2015 contre 9 sur la même période en 2014 et un seul en 2013. En France, des dizaines d'oiseaux ont été observés depuis le 1er septembre 2015 (Figure 46).

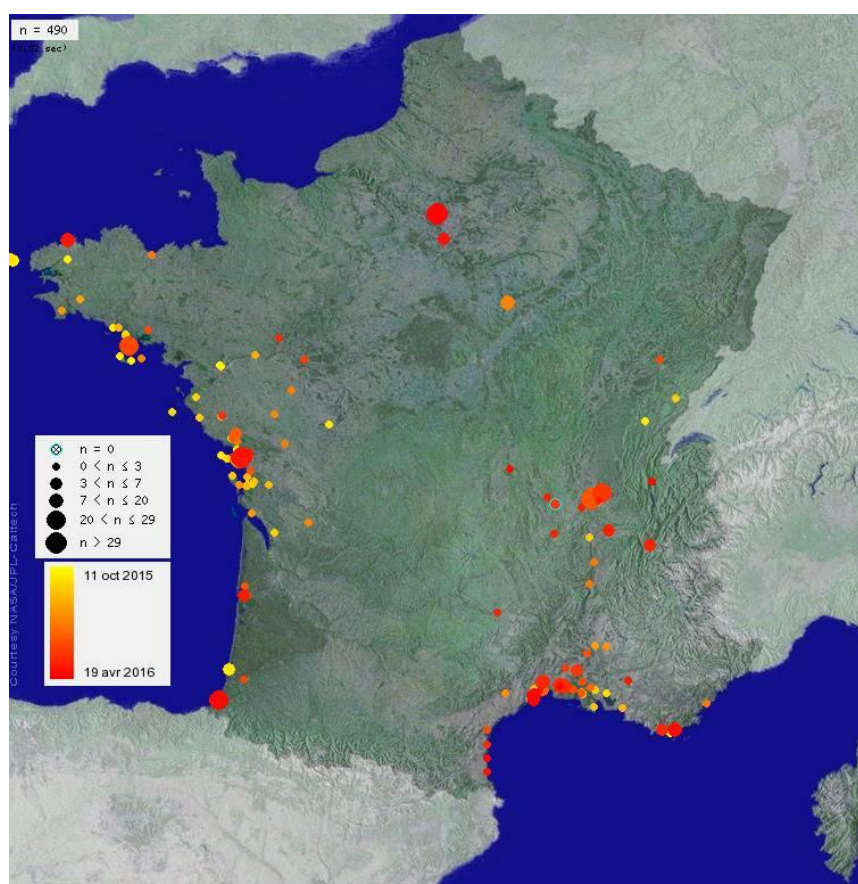


Figure 46 : Répartition des données validées de Pouillots à grands sourcils observés en France entre le 01/09/2015 et le 19/04/2016. (Source : ornitho.fr)

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer les arrivées de Pouillots à grands sourcils en Europe de l'Ouest :

- la possible existence d'une zone d'hivernage méconnue ou en formation dans l'ouest et le sud-ouest de l'Europe et dans le nord-ouest de l'Afrique (Figure 47). Une étude basée sur la capture d'oiseaux dès leur apparition automnale en Europe de l'ouest tend d'ailleurs à confirmer cette hypothèse puisque la majorité des pouillots relâchés s'orientait vers le sud-ouest, montrant ainsi une direction de migration différente de celle normalement suivie par la majorité de leurs congénères (De Juana, 2008 ; Zuccha, 2010),
- la migration inversée, au cours de laquelle des pouillots (majoritairement des oiseaux de premier hiver) se dirigeraient en automne vers l'Europe au lieu de rejoindre l'Asie du sud ou de l'ouest pour hiverner,
- la migration exploratoire (ou "zwischenzug"), au cours de laquelle les pouillots qui se sont dirigés vers l'Europe en automne rejoindraient plus tard dans la saison leurs sites d'hivernage classiques asiatiques (ce qui expliquerait le faible nombre de données printanières) (De Juana, 2008),
- l'augmentation de la population à l'ouest de l'Oural, multipliant mécaniquement les probabilités d'observations. En 1950, il était considéré comme assez rare, et il a été qualifié de "localement abondant" en 1990 (de 45 000 à 46 000 couples),
- la dispersion postnatale aléatoire des jeunes, dont l'intensité peut varier en fonction des conditions météorologiques. La présence d'un anticyclone au-dessus de la Sibérie combinée à une activité dépressionnaire sur le nord-ouest de l'Europe peut provoquer un afflux,
- l'augmentation du nombre d'observateurs et de leurs connaissances ainsi que des moyens de partager leurs données (sites web, forums, applications sur smartphones).

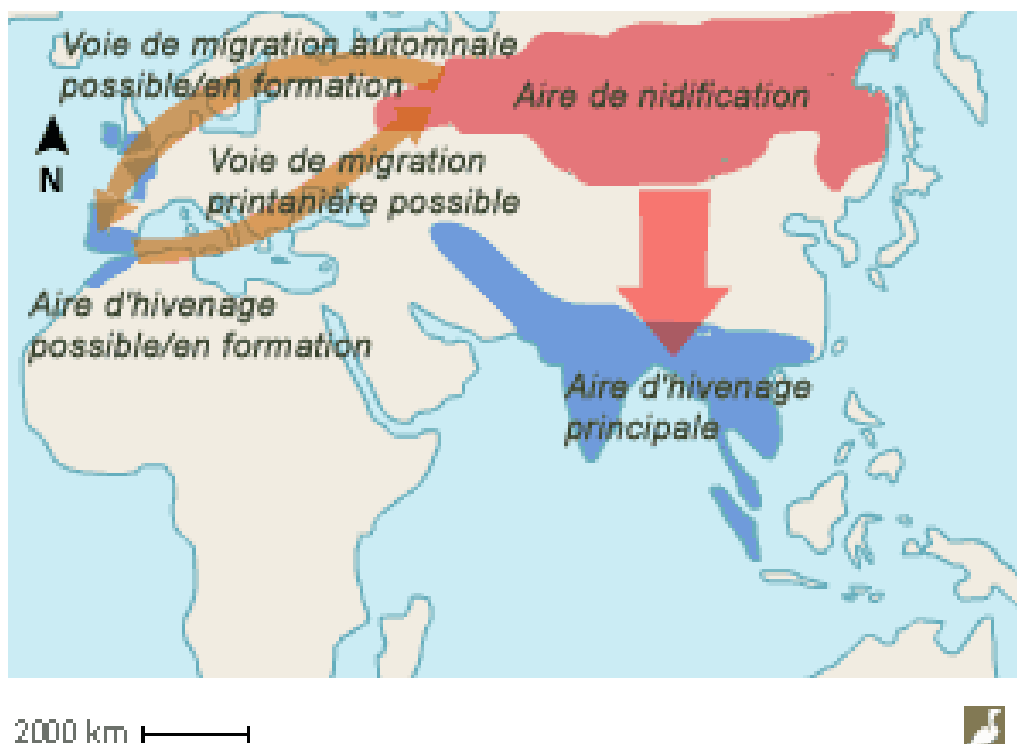


Figure 47 : Hypothèse de l'existence d'une zone d'hivernage du Pouillot à grands sourcils en Europe de l'Ouest et en Afrique du Nord. (Carte : Ornithomedia.com)



L'influence possible du réchauffement climatique

En plus des hypothèses évoquées plus haut, plusieurs ornithologues ont récemment évoqué l'existence d'un lien probable entre le réchauffement climatique et l'augmentation du nombre de certains passereaux sibériens (dont le Pouillot à grands sourcils) en Europe de l'ouest en automne.

L'élévation de la température moyenne à la surface du globe joue un rôle sur les aires de répartition de nombreuses espèces dans le monde, en favorisant certaines et en menaçant d'autres. La fréquence d'observation de certains passereaux sibériens accidentels en Europe de l'ouest dépend naturellement de la superficie et de la localisation de leur aire de reproduction, les espèces les plus répandues et en expansion ayant tendance à plus se disperser sur de longues distances que celles qui sont plus rares ou plus locales.

Des chercheurs du CRBPO ont prédit les variations des aires de nidification de 46 espèces sibériennes (passereaux, martinets, columbidés) notées chaque automne en Europe de l'ouest, et ils ont comparé ces prédictions avec les évolutions du nombre des données dans huit pays européens entre 1980 et 2009 (Jiguet & Barbet-Massin, 2013)). Ils ont aussi déterminé leur évolution probable d'ici à 2100 grâce à un modèle prenant en compte huit variables climatiques (température annuelle moyenne, température moyenne des mois le plus chaud et le plus froid, la saisonnalité des températures, les précipitations moyennes annuelles, du mois le plus humide et du mois le plus sec ainsi que la *saisonnalité* des précipitations).

Les deux ornithologues ont découvert une corrélation positive entre l'augmentation prévue des aires de répartition de ces 46 espèces et le nombre d'observations en Europe de l'ouest : un impact positif du réchauffement climatique sur la superficie de l'aire de répartition et sur la taille de la population se traduit ainsi par un accroissement des données. Les oiseaux accidentels observés en Europe de l'ouest concernent généralement de jeunes individus, et un accroissement des observations est donc associé à une augmentation de la population.

Comme pour les Pouillots de Pallas (*Phylloscopus proregulus*) et verdâtre (*Phylloscopus trochiloides*), l'aire de répartition du Pouillot à grands sourcils serait en expansion dans l'ouest de la Sibérie : l'augmentation du nombre de données en Europe de l'ouest serait donc cohérente. En Sibérie orientale, la température moyenne de l'air a augmenté de 2 à 3 degrés en trente ans, entraînant une augmentation de la température du sol de à 0,4 à 1,3 degré. Ce réchauffement modifie les écosystèmes : les saulaies occupent de nouvelles zones dans la toundra et la limite de la taïga se déplace vers le nord, ce qui favorise certaines espèces (pouillots, bruants) au détriment d'autres inféodées à la toundra rase comme le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) ou l'Alouette haussecol (*Eremophila alpestris*).

Le réchauffement climatique modifie les voies de migration, en raccourcissant certaines et en créant de nouvelles : l'augmentation des températures en Europe de l'ouest a transformé cette région en une zone d'hivernage intéressante, plus proche et moins périlleuse que le sud de l'Asie pour les Pouillots à grands sourcils nichant dans l'ouest de la Sibérie. Et les oiseaux ayant hiverné avec succès dans un secteur donné y retournent généralement d'année en année, entraînant avec eux d'autres oiseaux, d'où l'accroissement important des données constaté depuis une vingtaine d'années.

BIENTÔT LES RÉFUGIÉS CLIMATIQUES





1.5. ACCUEIL ET SENSIBILISATION DU PUBLIC

Accueillir, sensibiliser et former le public est un des objectifs majeurs du camp de migration de la colline de Sion.

Afin d'accueillir les bénévoles désirant s'investir sur le camp de la migration, nous louons un gîte juste à côté de la colline tout au long du suivi. L'avantage de ce logement, outre l'aspect pratique (covoiturage, proximité du site de suivi,...) est que cela suscite une véritable émulation autour du camp de migration et une véritable cohésion entre les spotteurs et les bénévoles.

Au moins 8 bénévoles ont ainsi passé au moins une semaine avec les permanents de Lorraine Association Nature sur la colline à l'automne 2015.

En parallèle, de nombreux autres observateurs originaires de la région, ou d'ailleurs, sont venus régulièrement ou ponctuellement nous prêter main forte pour le suivi. Au total, 61 observateurs ont participé cette année au suivi.

Ce soutien est un élément indispensable au bon fonctionnement d'un camp de migration car il permet d'assurer un suivi rigoureux et pertinent en termes de pression d'observation sur les trois mois de suivi, et permet la formation de futurs observateurs. De plus, il marque l'attrait et le désir des ornithologues lorrains et d'ailleurs à vouloir participer à ce projet concret d'étude et de protection des oiseaux migrateurs.

Identifiée en Lorraine comme un site remarquable par ses paysages, la colline de Sion se prête tout naturellement à la balade familiale et à la randonnée. Située à seulement 37 kms de la grande agglomération de Nancy, la colline accueille chaque année plusieurs milliers de visiteurs à la recherche de sérénité et de quiétude, qui viennent observer les multiples facettes du paysage lorrain, dans un lieu emblématique, riche en histoire et à la biodiversité remarquable.

Chaque jour, nous avons ainsi pu sensibiliser un grand nombre de visiteurs au phénomène de la migration (pour un total saisonnier de plus de 400 personnes).

Par ailleurs, le Conseil Départemental de Meurthe et Moselle, dans le cadre de sa politique des Espaces Naturels Sensibles a mis en place un programme spécifique pour les scolaires entièrement dédié à la sensibilisation du phénomène de la migration.

Ce cycle d'animation en 3 séances se déroule comme suit:

- séance 1 (1 journée en septembre 2015) : découverte de la migration des oiseaux sur la colline de Sion ;
- séance 2 (1 matinée en mars 2015) : participation à une opération de protection des amphibiens durant leurs migrations printanières sur un site de ramassage proche de l'école ;
- séance 3 (1 demi-journée en classe en mai/juin 2015) : bilan et ouverture sur les migrations.



Les camps de migration et de baguage de la colline de Sion servent naturellement de supports pédagogiques à la séance 1.

Cette première séance s'articule autour de trois temps/phases de sensibilisation :

- théorique : présentation et sensibilisation au phénomène de la migration des oiseaux (Qu'est-ce qu'un oiseau ? Qu'est-ce que la migration ?...);
- pratique : techniques de comptage et d'identification (apprentissage de la manipulation des jumelles, jeux pour découvrir les techniques de comptages, comment identifier un oiseau en vol, observation des spotteurs et découverte du suivi par le baguage, temps d'échange des spotteurs/bagueurs avec les enfants);
- approfondissement : Analyse des données de la colline de Sion en salle via le site internet www.migration.net

Cette année, 5 classes pour un total de 130 enfants ont participé à ce projet.

Enfin, toujours dans le cadre de sa politique ENS, le Conseil Départemental 54 propose chaque année plusieurs animations gratuites de découverte de la migration à destination du grand public (familles, membres d'association, étudiants, etc.):

- le vendredi 11 septembre une animation à destination des étudiants de l'ESPE (Écoles Supérieures du Professorat et de l'Éducation) ; (formateurs)
- le dimanche 13 septembre une animation à destination du grand public ;
- le mardi 22 septembre une animation pour une classe de Master FAGE
- le mercredi 23 septembre une animation à destination des étudiants de l'ESPE (ex-IUFM)
- le vendredi 25 septembre une animation à destination d'étudiants de l'ARTEME (école des Mines de Nancy)

Au total une centaine de personnes ont pu profiter de ces animations gratuites.

A chaque séance, les participants accompagnés d'un animateur de LOANA ont découvert plusieurs aspects de cette thématique:

- découverte du monde des oiseaux et de la migration (explications, petits jeux,...) ;
- rencontre avec les ornithologues/compteurs (protocole, matériel, méthodes,...) ;
- comptage des oiseaux présents le matin de la sortie ;
- rencontre avec les bagueurs d'oiseaux

Lorraine Association Nature et l'association Hirus ont également proposé au Conseil Départemental de petites animations sous forme d'ateliers fixes destinés à faire découvrir la migration des oiseaux au grand public et à inciter les participants à aller rencontrer par eux-mêmes les spotteurs et bagueurs présents sur le camp. Ces ateliers étaient proposés en accès libre au public venu visiter l'exposition sur les paysages de Lorraine présentée à la Cité des Paysages de Sion.

Trois ateliers ont été proposés et quelques 80 personnes ont ainsi pu être sensibilisées à l'importance du suivi migratoire des oiseaux.

- le dimanche 6 septembre un atelier de découverte de la migration à destination du grand public ;
- le dimanche 11 octobre deux ateliers de découverte de la migration et de la technique du baguage à destination du grand public ;



Un groupe en animé à Sion avec Justine, l'animatrice de LOANA. (Photo : M. BEDENEAU)

Par ailleurs, LOANA a assuré l'animation et le suivi tout au long du week-end de l'Eurobirdwatch les 3 et 4 octobre 2015. Rendez-vous incontournable du phénomène migratoire, cet événement unique en son genre a fêté cette année ses 21 ans d'existence. Créé en 1993 par BirdLife International, alliance mondiale de protection de la nature et des oiseaux représentée dans plus de 100 pays, il se déroule chaque année lors du premier week-end d'octobre. L'idée est simple : permettre aux petits et aux grands, curieux de la nature, d'observer les oiseaux migrateurs et d'être sensibilisés à leur protection, par des animations gratuites.

Par l'intermédiaire de cette triptyque : animations à destination des scolaires, sorties et ateliers proposées au grand public et enfin accueil et formation de bénévoles sur le camp de migration, ce sont plusieurs centaines de personnes qui sont ainsi sensibilisées chaque année à l'importance du phénomène migratoire et au suivi scientifique mis en place par les associations.

1.6. COMMUNICATION

En projet depuis 2011, un « carnet du spotteur » à destination des bénévoles et néophytes est en cours de finalisation. Ce livret d'accueil guidera les nouveaux arrivants et leur permettra de mieux appréhender le phénomène migratoire sur la colline. Il servira aussi de support pédagogique lors de la réalisation des animations avec les scolaires sur la thématique de la migration.

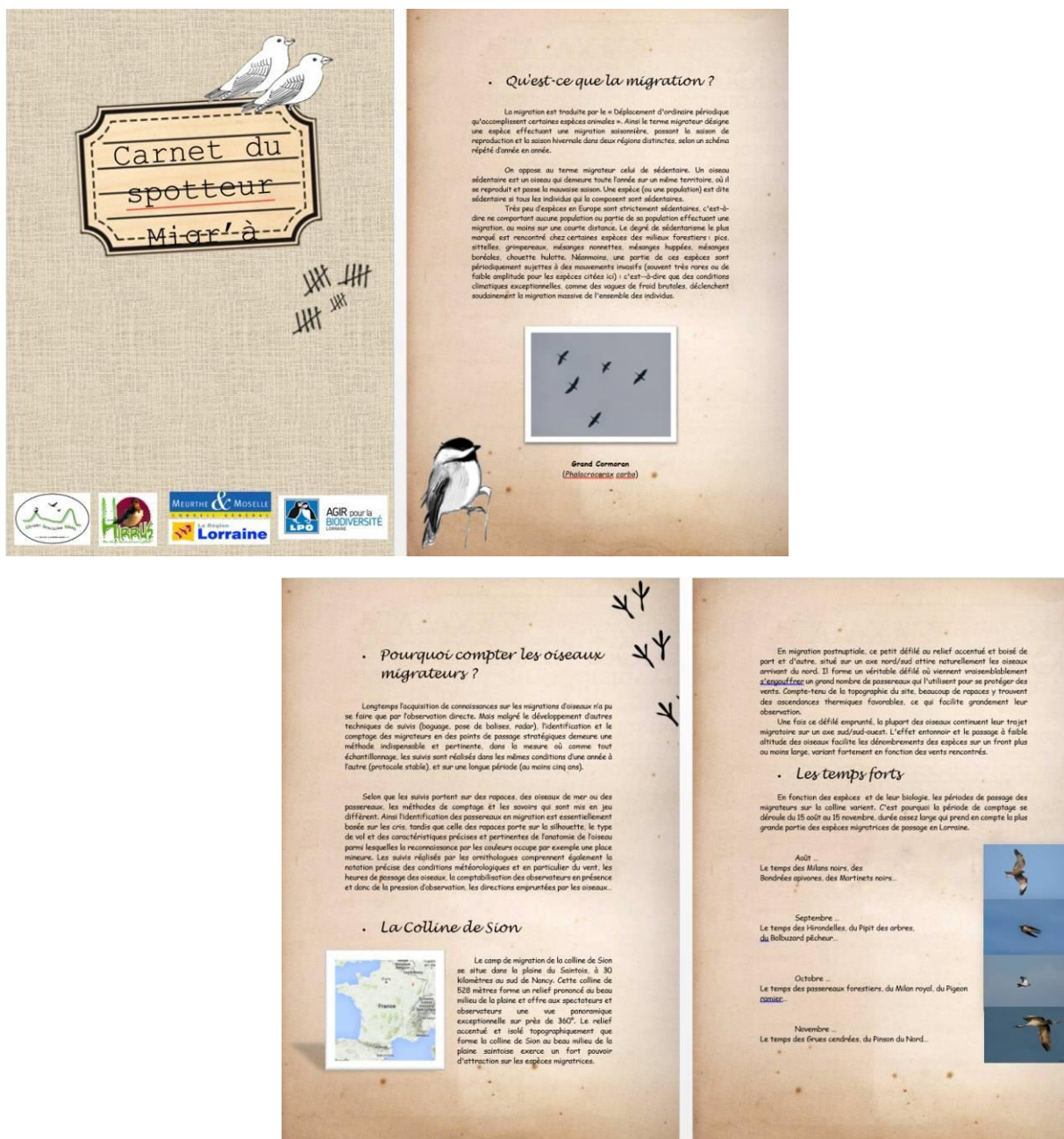


Figure 48 : Premières pages du carnet du spotteur. (Réalisation : Cécile Dorget, Alain Desroches, Loïc Croyal, Maëva Berriche)



1.7. BIBLIOGRAPHIE

B

BARNAGAUD J.-Y. & CAUPENNE M. (2015) – Buse variable, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

BARNAGAUD J.-Y (2015) – Alouette des champs, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

BARNAGAUD J.-Y (2015) – Hirondelle rustique, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

BirdLife International (2015) – *European Red List of Birds*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

BOILEAU N. & STRENNA L. (2015) – Faucon crécerelle, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

C

CAUPENNE M., IBORRA O., RIOLS C. (2015) – Bondrée apivore, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

CAUPENNE M., ISSA N., RIOLS C. (2015) – Milan noir, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

D

DE JUANA E. (2008) –Where do Pallas's and Yellow-browed warblers (*Phylloscopus proregulus*, *Phylloscopus inornatus*) go after visiting northwest Europe in autumn? An ibérian perspective. *Ardeola* 55(2), 2008, 179-192.

DEUCENINCK B., ISENMANN P., LERY R. (2015) – Pipit farlouse, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

DUBOIS P.J., BESLOT E. (2015) – Bergeronnette printanière, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.



DUBOIS P.J., ISSA N. (2015) – Bergeronnette grise, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

F

FILIPPI-CODACCIONI, O. (2013) – *Oiseaux migrants et changement climatique : les réponses de quelques espèces* - 0035FA-2013/faune-aquitaine.org. 24 p.

FILIPPI-CODACCIONI, O. (2013) – *L'indice Populationnel des rapaces. Calcul à partir des données de migration transpyrénéenne*. 0037FA – 2013/faune-aquitaine.org. 34 p. Bordeaux.

G

GEROUDET P. & CUISIN M. (1998) – *Les passereaux d'Europe*, Tome 2. De la Bouscarle aux Bruants. 512 p.

I

ISSA N., GRAND B. (2015) – Pipit des arbres, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

J

JENNI L, KÉRY M (2003) – *Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long distance migrants, delays in short-distance migrants*. Proceeding of the Royal Society of London B: *Biological Sciences* 270, 1467-1471.

JENNI L. (1987) – *Mass concentration of Bramblings (Fringilla montifringilla) in Europe 1900–1983: Their dependence upon beech mast and the effect of snow-cover*. *Orniscand*. 18: 84–94.

JIGUET F. & BARBET-MASSIN M. (2013) – *Climate change and rates of vagrancy of Siberian bird species to Europe*. *Ibis* vol. 155, 194-198.

K

KORNER-NIEVERGELT F., KORNER-NIEVERGELT P., BAADER E., FISCHER L., SCHAFFNER W., KESTENHOLZ M. (2008) – *Between-species correlations in the number of migrants at Ulmethöchi (Switzerland)*. *Journal of ornithology*. Volume 149, numéro 4, pages : 579-586.

L

LPO Mission rapaces (2016) – *Hivernage du Milan royal en France (2008 à 2016)*, Bilan des comptages annuels simultanés - réseau Milan royal.

M

MARION L. (2015) – *Recensement national des grands cormorans hivernant en France durant l'hiver 2014-2015*, rapport final, 30/10/15, 74 p.



MOLINA B. & DEL MORAL J.-C. (2014) –*El Milano real en españa, población invernante y reproductora en 2014 y método de censo*, SEO/Birdlife, 32-35.

S

SØGÅRD, S. & ØSTERBYE, G. (1989)–*The autumn migration of Honey Buzzard, Pernis apivorus, at Falsterbo 1977-86*. VårFågelvärld 48: 191-201. Report no. 130.

SUEUR F., ISSA N., LORMEE H., MALHER F., BEILLON M. (2015) – Pigeon ramier, in Issa N. & Muller coord. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MHNN. Delachaux et Niestlé, Paris.

Z

ZUCCHA M. (2010) –*La migration des oiseaux*. Comprendre les voyageurs du ciel, 349 p.

1.8. WEBOGRAPHIE

www.birdlife.org

www.falsterbofagelstation.se

www.looduskalender.ee

www.migration.net

www.ornitho.ch

www.ornitho.fr

www.rapaces.lpo.fr

1.9. ANNEXES

URGENCE CLIMATIQUE





Annexe 1

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (version 3.2.0). L'acceptation ou le rejet de l'hypothèse nulle H_0 a été fixée au seuil de 5% ($\alpha=0.05$). Un résultat a été considéré comme significativement différent lorsque la probabilité (p) de rejeter H_0 , alors qu'elle était vraie, est inférieure ou égale à α .

La normalité des données a été testée avec un test de Shapiro et l'homoscédasticité avec un test de comparaison de variance de Bartlett. Un modèle linéaire généralisé (commande « glm », loi de Poisson) a été réalisé pour mettre en évidence si les effectifs de population diffèrent en fonction de l'année ; l'espèce a été utilisée en covariable.

La significativité statistique de chaque paramètre a été évaluée avec un ratio de probabilité basé sur le test χ^2 . Afin de déterminer s'il y a une synchronisation des effectifs sur les populations de mésanges, des tests de corrélation de Spearman ont été réalisés ainsi que sur les populations de Tarins des aulnes et de Grosbecs casse-noyaux.

Annexe 2

Résultats des tests de corrélation pour les couples d'espèces Tarin des aulnes, Grosbec casse-noyaux et des trois espèces de mésanges :

Couple d'espèce	Rho	ddl	p
Mésange noire – Tarin des aulnes	0,886	4	0,033
Mésange noire – Grosbec casse-noyaux	0,771	4	0,103
Mésange bleue – Tarin des aulnes	0,885	4	0,034
Mésange bleue – Grosbec casse-noyaux	0,772	4	0,102
Mésange charbonnière – Tarin des aulnes	0,942	4	0,017
Mésange charbonnière – Grosbec casse-noyaux	0,885	4	0,033
Tarin des aulnes – Grosbec casse-noyaux	0,942	4	0,018