

Enquête nationale sur les mortalités hivernales des colonies d'abeilles	
Résultats d'enquête	21/02/2019

MORTALITE DES COLONIES D'ABEILLES DOMESTIQUES PENDANT L'HIVER 2017-2018

Résultats descriptifs complets

Groupe projet (par ordre alphabétique) : Youssef Benkirane (DGAI), Anne Bronner (DGAI), Didier Calavas (Anses), Marie-Pierre Chauzat (Anses), Axel Decourtye (Itsap), Agnès Gamon (Sral Bretagne), Pascal Hendrikx (Anses), Marion Laurent (Anses), Adler Moukouboulou (Anses), Marie-Pierre Rivière (Anses), Mathilde Saussac (Anses), Cédric Sourdeau (Sral Pays-de-la-Loire), Elodie Trépon (DGAI), Virginie Urrutia (Itsap), Jean-Luc Vinard (Anses), Sébastien Wendling (DGAI)

Auteur correspondant : didier.calavas@anses.fr

Une enquête sur la mortalité des colonies d'abeilles domestiques pendant l'hiver 2017-2018 a été réalisée en juillet 2018 auprès des apiculteurs qui avaient déclaré officiellement leurs ruches fin 2017. Au total, près de 30 % des apiculteurs contactés ont répondu à l'enquête (14 291 des 49 523 apiculteurs contactés, soit 28,9 %). Le taux de mortalité hivernale 2017-2018 pour l'ensemble de la France métropolitaine a été estimé à 29,3 %.

Suite aux informations transmises par des apiculteurs et des organisations apicoles faisant état, dans plusieurs régions, d'une augmentation du taux de mortalité des colonies d'abeilles durant l'hiver 2017-2018, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation a lancé début juillet 2018 une enquête à l'échelle nationale (France métropolitaine et Drom-COM¹) pour estimer au mieux ce taux de mortalité.

Pour cette enquête, était considérée comme morte toute colonie qui, à la sortie d'hivernage, était dans l'une des situations suivantes : la ruche ne contenait que des abeilles mortes, OU la ruche était vide, OU la colonie était bourdonneuse (présence d'ouvrières, de mâles sous forme de couvain et/ou d'adultes, et absence de reine), OU la colonie comprenait moins de 500 abeilles. Par ailleurs, le critère de viabilité estimée des colonies avant mise en hivernage n'a pas été pris en compte dans le calcul des mortalités. Ainsi, des colonies dont les chances de survie avant l'hiver pouvaient être évaluées comme faibles ou très faibles (notamment du fait de réserves alimentaires ou de populations d'abeilles insuffisantes) ont pu être intégrées dans les calculs, dans la mesure où elles étaient encore vivantes avant mise en hivernage.

¹ Les données concernant les Drom-COM seront traitées à part, la période d'enquête ne correspondant pas à une saison hivernale dans ces territoires.

Cette enquête a été adressée aux apiculteurs ayant déclaré leurs ruches en 2017², par mail lorsque cela était possible (tous les apiculteurs ayant fourni une adresse mail et donné leur accord pour être joints par cette voie, soit 46 523 apiculteurs), ou par courrier (un échantillon aléatoire de 3 000 apiculteurs sur les 8 061 qui ne pouvaient ou ne souhaitaient pas être contactés par mail) (Voir encadré).

Cette note présente l'estimation du taux de mortalité durant la saison d'hivernage 2017-2018, à partir de l'ensemble des réponses à l'enquête reçues par mail et par courrier entre le 6 juillet et le 30 septembre (date de clôture définitive de l'enquête postale).

Après une analyse de cohérence avec les données issues de la campagne de déclaration de ruches de 2017, les résultats portent sur 14 291 réponses, soit 28,9 % des 49 523 apiculteurs qui avaient été sollicités pour répondre à l'enquête. Il convient de signaler que ce taux de réponse est élevé pour ce type d'enquête (en général, on observe des taux de réponse de l'ordre de 15 à 20 %).

A partir des 14 291 réponses analysées, le taux moyen de mortalité des colonies durant l'hiver 2017-2018, pour l'ensemble des apiculteurs ayant réalisé la déclaration obligatoire de ruches pour l'année 2017, peut être estimé à 29,3 %, avec un intervalle de confiance à 95 % de [28,3-30,3]³, en considérant que l'enquête a été réalisée auprès d'un échantillon représentatif d'apiculteurs (Voir encadré).

Le taux de mortalité des colonies est différent en fonction du nombre de colonies détenues avant hivernage (Tableau 1). Il est, de 34,9 %, 29,7 % et 28,2 % pour les apiculteurs ayant mis en hivernage respectivement moins de dix colonies, de dix à 49 colonies, et 50 colonies et plus. Ce taux est significativement supérieur pour les apiculteurs ayant mis en hivernage moins de dix colonies, par rapport aux deux autres catégories (Khi2, p-value<0,05). Il convient toutefois de considérer que le taux de mortalité à l'échelle de l'exploitation apicole dépend étroitement du nombre de colonies détenues, avec un taux potentiellement rapidement plus élevé pour les apiculteurs détenant un petit nombre de colonies.

Tableau 1. Nombre d'apiculteurs enquêtés parmi ceux ayant réalisé la déclaration de ruches obligatoire pour l'année 2017, nombre de réponses à l'enquête, taux de réponse à l'enquête, taux de mortalité hivernale et intervalle de confiance à 95 % (IC 95%), en fonction du nombre de colonies mises en hivernage

Taille de l'exploitation (nombre de colonies)	Nombre d'apiculteurs sollicités pour l'enquête*	Nombre de réponses à l'enquête**	Proportion de répondants (%)	Mortalité moyenne*** (%)	IC 95%
Moins de 10	33 432	10 022	30	34,9	[34,3;35,6]
De 10 à 49	12 147	3 236	26,6	29,7	[28,9;30,6]
50 et plus	3 944	1 033	26,2	28,2	[26,8;29,6]
Total	49 523	14 291	28,9	29,3	[28,3;30,3]

* 46 523 contactés par mail et 3 000 par courrier

** après analyse de la cohérence des réponses (cf. Encadré)

*** moyenne pondérée en fonction du nombre de répondants dans chaque département et dans chaque strate

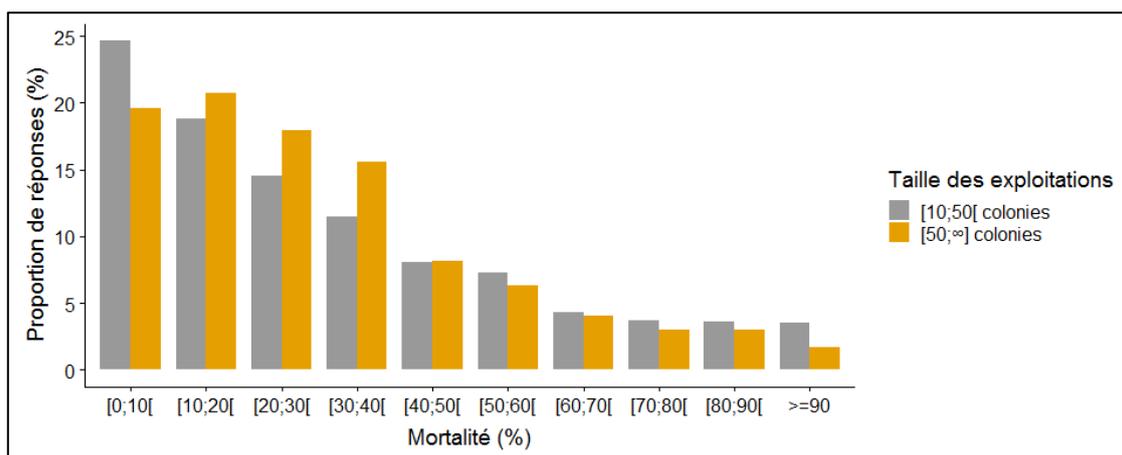
² Tout apiculteur a pour obligation de déclarer chaque année, entre le 1^{er} septembre et le 31 décembre, les colonies d'abeilles dont il est propriétaire ou détenteur. Durant la campagne 2017, 54 584 apiculteurs ont réalisé leur déclaration de ruches.

³ L'intervalle de confiance permet d'affirmer que, compte tenu du nombre de réponses reçues, le taux de mortalité de l'ensemble des colonies d'abeilles a 95 % de chances de se situer au sein de cet intervalle, en considérant que l'enquête a été réalisée auprès d'un échantillon représentatif d'apiculteurs.

Au total, le taux de mortalité était égal ou supérieur à 50 % pour 22,5 % des apiculteurs ayant mis en hivernage de dix à 49 colonies, et pour 18,1 % de ceux qui avaient mis 50 colonies et plus en hivernage (Figure 1)⁴. A l'inverse, la proportion d'apiculteurs ayant subi un taux de mortalité inférieur à 10 % était de 24,7 % pour les apiculteurs ayant mis en hivernage de dix à 49 colonies, et de 19,6 % pour ceux qui avaient mis 50 colonies et plus en hivernage.

Figure 1. Distribution des exploitations apicoles en fonction du taux de mortalité (pour les exploitations apicoles de 10 colonies et plus)

Interprétation : pour exemple, le taux de mortalité était inférieur à 10 % pour 24,7 % des apiculteurs détenant entre 10 et 49 ruches avant hivernage.



Sur le plan géographique, on constate une hétérogénéité des taux de mortalité en fonction des départements (Figure 2)⁵.

On n'identifie pas de patron géographique évident de la mortalité à l'échelle des colonies. Certains départements contigus peuvent avoir des taux de mortalité contrastés, ce qui pourrait s'expliquer par la variabilité locale des causes potentielles du phénomène (conditions agro-environnementales, maîtrise des maladies, expositions à des produits toxiques, etc.), mais aussi du taux de réponse à l'enquête.

Au total, le taux de mortalité des colonies était de 50 % ou plus dans deux départements pour les apiculteurs ayant mis en hivernage de dix à 49 colonies, et dans deux départements pour ceux qui avaient mis 50 colonies et plus en hivernage (Figure 3)⁶. Il faut cependant noter que pour ces départements, le nombre de réponses était très faible (respectivement 24 réponses pour la première catégorie et 3 pour la deuxième, avec en conséquence des intervalles de confiance très grands).

⁴ Cet indicateur n'a pas été calculé pour les apiculteurs détenant moins de dix colonies, car dans cette catégorie, la plupart des apiculteurs ont très peu de colonies. Pour ces apiculteurs, le taux de mortalité est ainsi soit de 0, 50, ou 100 %, ce qui entraîne un biais dans l'interprétation.

⁵ La localisation retenue pour les exploitations apicoles est le département d'habitation du déclarant, et non les départements de localisation des ruchers (car le détail de la mortalité par département de localisation des ruchers n'avait pas été demandé).

⁶ Cet indicateur n'a pas été calculé pour les apiculteurs détenant moins de dix colonies, car dans cette catégorie, la plupart des apiculteurs ont très peu de colonies. Pour ces apiculteurs, le taux de mortalité est ainsi soit de 0, 50, ou 100 %, ce qui entraîne un biais dans l'interprétation.

Figure 2. Estimation des taux de mortalité hivernale des colonies d'abeilles en fonction des départements (toutes catégories de tailles d'exploitations apicoles confondues ; cette estimation tient compte du taux de réponse à l'enquête par catégorie de taille des exploitations apicoles)

Les chiffres indiqués correspondent au taux (pondéré) de mortalité des colonies au cours de l'hiver 2017/2018 calculé par département.

NB : les départements dans lesquels l'intervalle de confiance du taux de mortalité est supérieur à +/- 20 % sont entourés en bleu-vert (dans ce cas la variabilité des taux de mortalité et/ou le faible nombre de réponses entraînent une incertitude forte sur l'estimation du taux de mortalité)

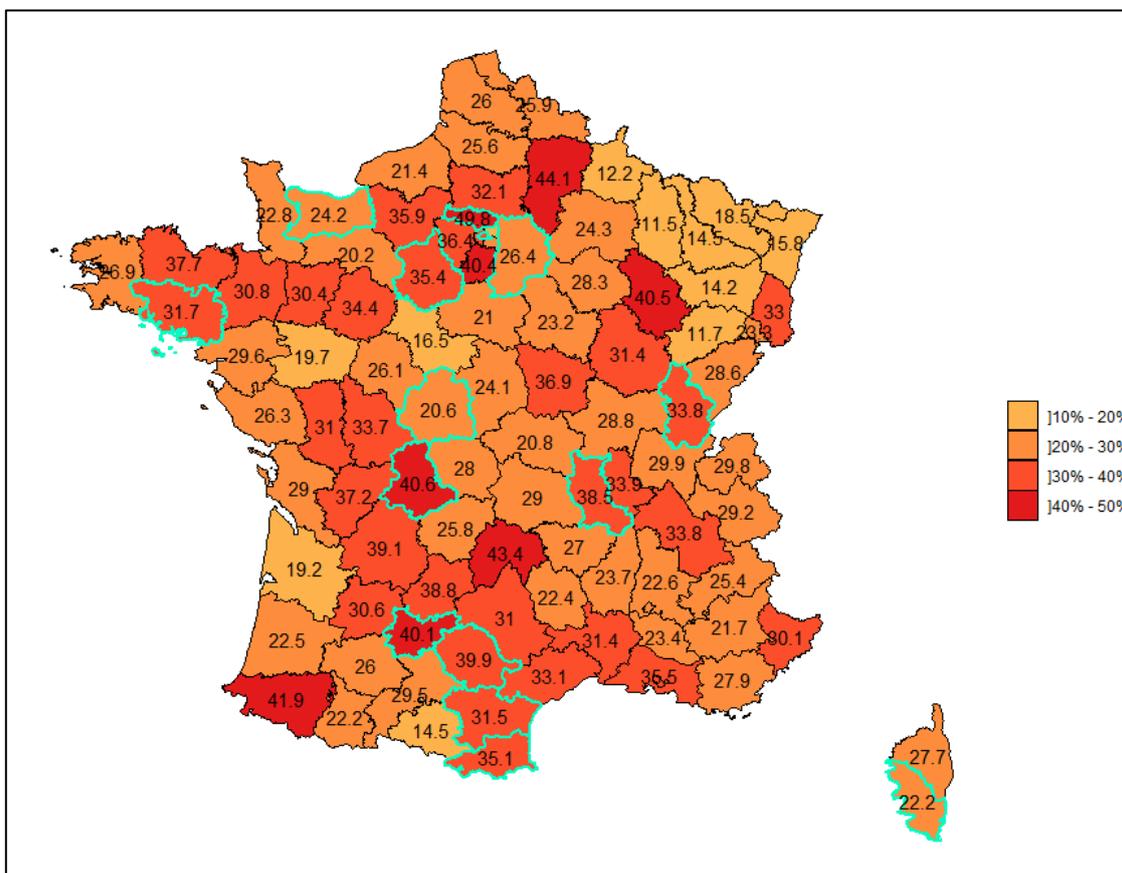
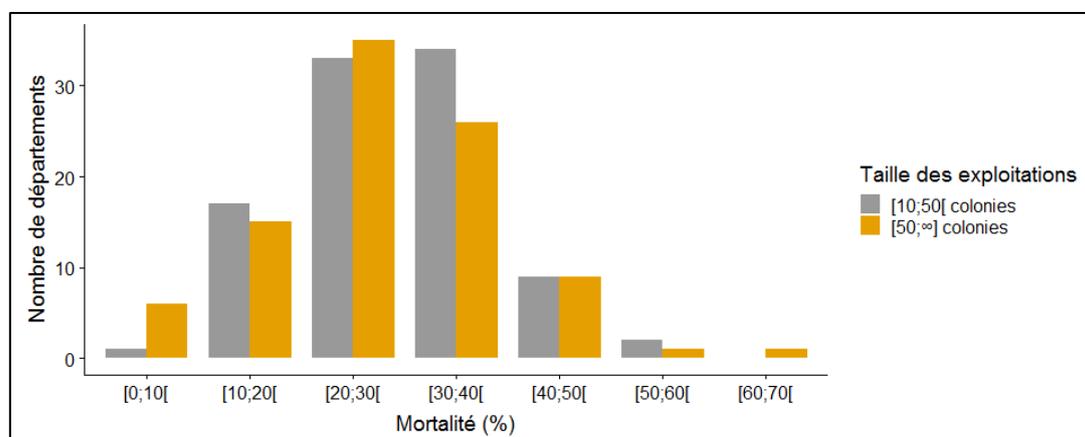


Figure 3. Distribution des taux de mortalité hivernale des colonies d'abeilles à l'échelle des exploitations apicoles par département en fonction du nombre de colonies mises en hivernage

Interprétation : pour exemple, le taux de mortalité des colonies chez les apiculteurs détenant entre 10 et 49 colonies était entre 30 et 40 % dans 33 départements.



Une prochaine note présentera une analyse des avis des apiculteurs sur les causes des mortalités hivernales.

Remerciements

A tous les apiculteurs qui ont pris le temps de participer à cette enquête et à leurs organisations qui ont contribué à sensibiliser la filière à l'importance de la démarche.

Références bibliographiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R (R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>)

Package survey

- T. Lumley (2017) "survey: analysis of complex survey samples". R package version 3.32.
- T. Lumley (2004) Analysis of complex survey samples. Journal of Statistical Software 9(1): 1-19.

Encadré : L'enquête nationale sur les mortalités hivernales des colonies d'abeilles domestiques 2017-2018

Mise en œuvre de l'enquête

L'enquête a été élaborée, et les résultats analysés, dans le cadre de la Plateforme nationale d'épidémiologie en santé animale (Plateforme ESA), par un groupe projet spécialement constitué pour cette enquête.

Un mail d'invitation à renseigner un formulaire en ligne a été envoyé le 6 juillet aux 46 523 apiculteurs qui avaient réalisé la déclaration de ruches obligatoire pour l'année 2017 sur le site « mes démarches » du ministère en charge de l'Agriculture⁷ et pouvant être contactés par cette voie (adresse mail enregistrée, accord de l'apiculteur d'être contacté par mail). Par ailleurs, un courrier a été envoyé à un échantillon de 3 000 apiculteurs tirés au sort parmi les 8 061 apiculteurs qui avaient déclaré leurs colonies fin 2017 et ne pouvaient ou ne souhaitaient pas être contactés par mail, les invitant à participer à l'enquête (réponse en ligne ou par courrier).

Constitution du jeu de données de l'enquête

Les modalités de constitution du jeu de données de l'enquête (identification et sélection des réponses multiples, concordance avec les données issues de la campagne de déclaration de ruches 2017) sont présentées dans l'Encadré 1 de la note sur les premiers résultats de l'enquête parue dans le site de la Plateforme ESA ([lien](#)).

Enquête par mail vs enquête postale

Les réponses à l'enquête postale sont très proches de celles reçues par mail. Le taux de réponse est très proche : 27,5 % pour l'enquête postale (824 réponses sur 3 000 envois) contre 29,3 % pour l'enquête par mail (13 488 réponses sur 46 523 envois).

De même, les taux de mortalité estimés sont très proches. Les données et résultats de l'enquête par mail et de l'enquête postale ont en conséquence été agrégés.

Taille de l'exploitation (nombre de colonies)	Enquête par mail		Enquête postale	
	Mortalité moyenne (%)	IC 95%	Mortalité moyenne (%)	IC 95%
Moins de 10	34,9	[34,3;35,6]	35,2	[31,9;38,5]
De 10 à 49	29,7	[28,8;30,6]	29,1	[25,9;32,4]
50 et plus	28,3	[26,9;29,8]	27,1	[19,1;34,4]
Total	29,3	[28,3;30,4]	28,5	[24,3;32,8]

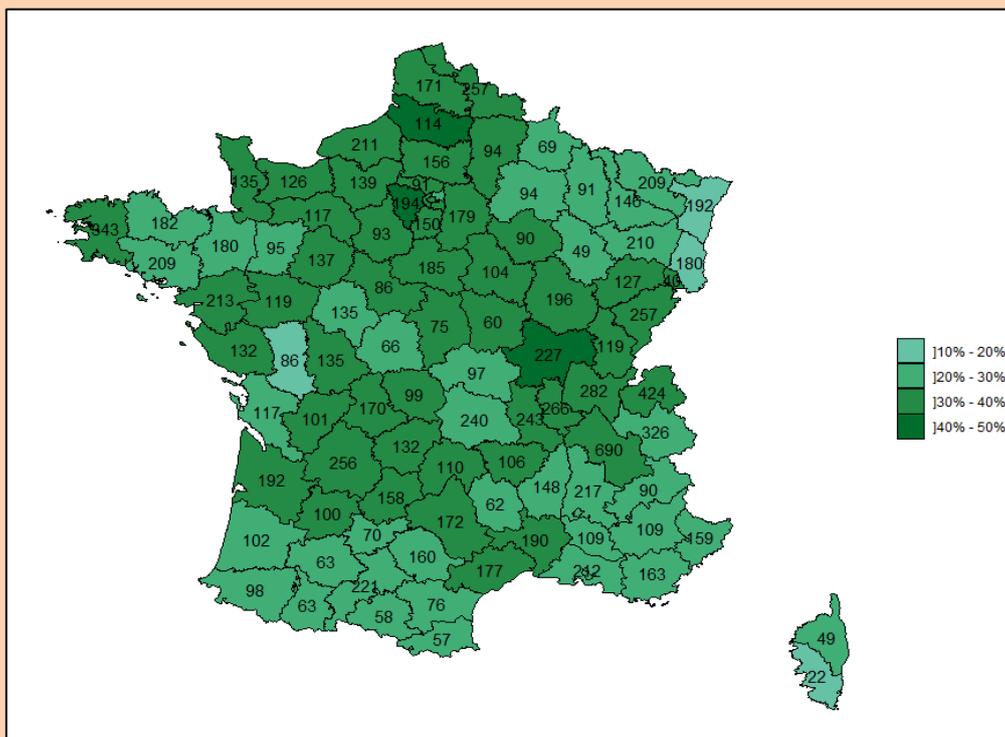
⁷ <http://mesdemarches.agriculture.gouv.fr/demarches/particulier/effectuer-une-declaration-55/article/declarer-des-ruches>.

Nombre de réponses et taux de réponse à l'enquête par département

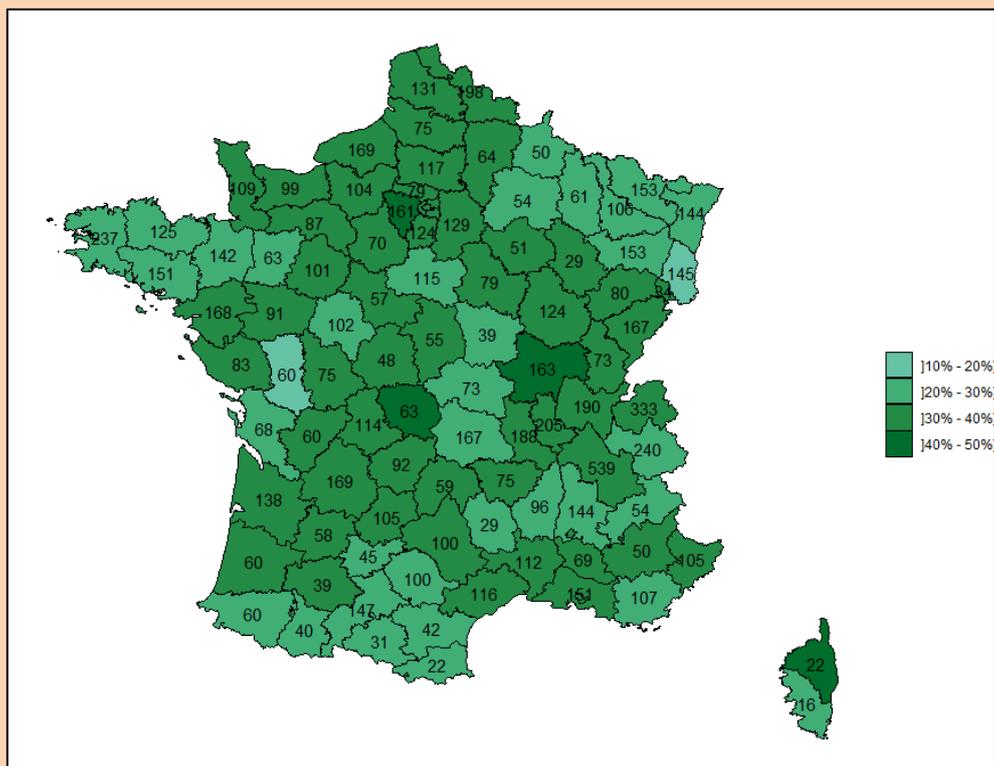
Globalement, le taux de réponse a été relativement homogène entre les départements (Figure 1). Pour la catégorie des apiculteurs ayant 50 colonies et plus, l'interprétation des taux doit tenir compte du nombre d'apiculteurs de cette catégorie, quelquefois peu élevé dans certains départements.

Figure 1. Nombre et taux de réponse à l'enquête par département en fonction de la taille des exploitations apicoles

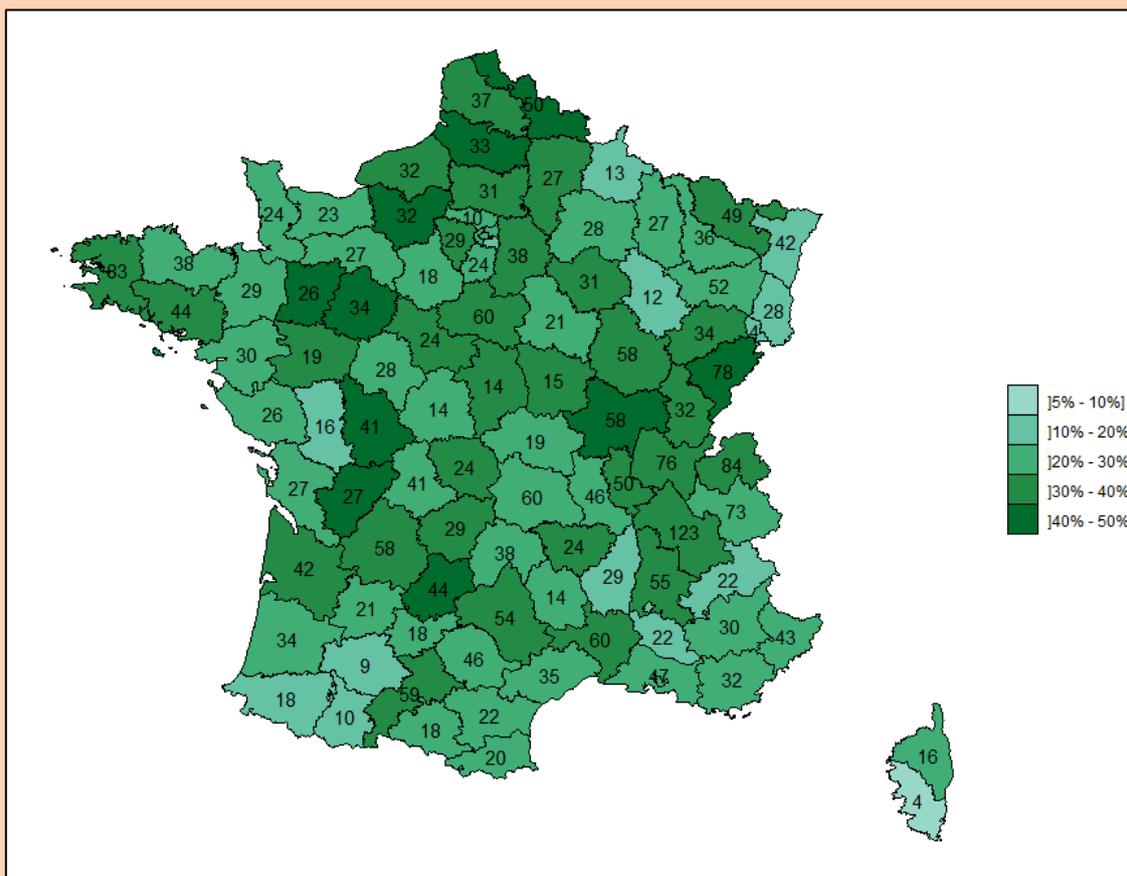
a) Toutes exploitations apicoles confondues



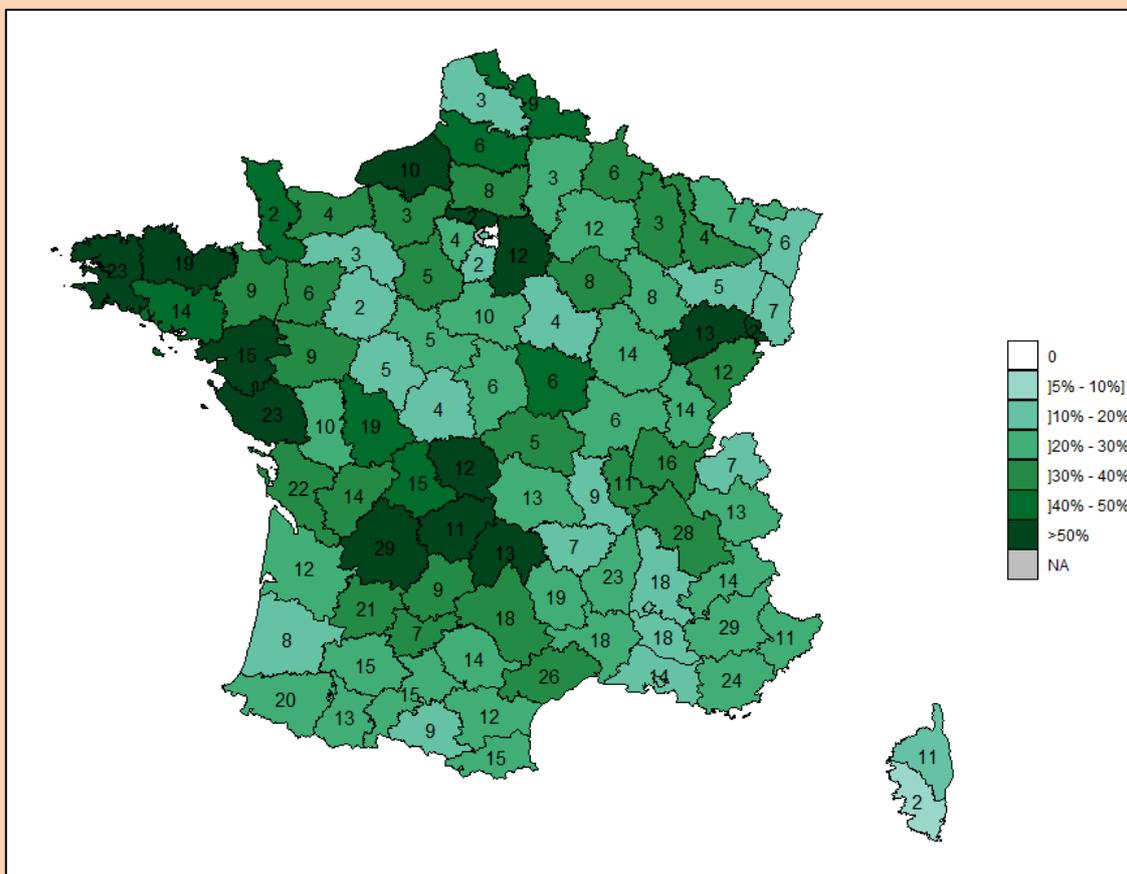
b) Exploitations apicoles de moins de dix colonies



c) Exploitations apicoles de dix à 49 colonies



d) Exploitations apicoles de 50 colonies et plus



Représentativité de l'enquête

La représentativité de l'enquête a été estimée à partir des réponses à l'enquête par mail ([lien](#)) au moyen de deux indicateurs (le taux de mortalité moyen en fonction du jour de réponse à l'enquête et le taux de mortalité moyen par département en fonction du taux de réponse à l'enquête). Sans pouvoir établir formellement la représentativité de l'échantillon des réponses, l'analyse réalisée à partir des données disponibles ne met pas en évidence de biais de réponse, qui serait dû à une plus grande propension qu'auraient eu les apiculteurs ayant observé de plus forts taux de mortalité à répondre à l'enquête.

Par ailleurs, le fait que les résultats de l'enquête postale sont très proches de ceux de l'enquête par mail vient conforter cette analyse. En effet, on peut poser l'hypothèse que les apiculteurs ne pouvant pas ou ne souhaitant pas être contactés par mail, diffèrent par certaines caractéristiques de ceux ayant accepté d'être contactés par mail.

Calcul et estimation des taux de mortalité

Les données ont été décrites en fonction du nombre de colonies détenues (moins de 10, de 10 à 49, 50 et plus). Pour chacune de ces catégories, le taux de mortalité a été calculé comme la somme des nombres de colonies mortes au cours de l'hiver divisée par la somme des nombres de colonies mises en hivernage pour l'ensemble des apiculteurs de la catégorie, afin de s'affranchir de la variabilité du nombre de colonies mises en hivernage selon les apiculteurs. L'intervalle de confiance estimé autour de ces valeurs permet d'affirmer que, compte tenu du nombre de réponses reçues, le taux de mortalité au sein de l'ensemble des colonies d'abeilles a 95 % de chances de se situer au sein de cet intervalle.

Dans un second temps, un taux de mortalité moyen des colonies a été estimé pour l'ensemble des exploitations apicoles à l'échelle du département et à l'échelle nationale. Pour cela, les taux de mortalité par catégorie ont été pondérés par le taux de réponse à l'enquête pour chacune des catégories. Cela permet de fournir une estimation du taux de mortalité (et son intervalle de confiance) pour l'ensemble des apiculteurs ayant déclaré leurs colonies en 2017 (et non pas uniquement ceux qui ont répondu à l'enquête, en faisant l'hypothèse que les réponses à l'enquête constituent bien un échantillon aléatoire de la population des apiculteurs).

La formule permettant d'estimer le taux de mortalité moyen est la suivante :

$$\frac{\sum_{n=1}^N ((\sum_{j=1}^J m_{j,n}) * poids_n)}{\sum_{n=1}^N ((\sum_{j=1}^J t_{j,n}) * poids_n)}$$

Avec :

- $n=1...N$, la strate correspondant à une combinaison département-taille d'exploitation*, N étant le nombre total de combinaisons département-taille d'exploitation (*les tailles d'exploitations sont regroupées en catégories : [0 ; 10[, [10 ; 50[et [50 ; ∞[*).
- $m_{j,n}$ le nombre de colonies mortes dans la déclaration j pour la strate n , $j=1..J$ (J étant le nombre total d'apiculteurs répondants dans la strate n).
- $t_{j,n}$ le nombre de colonies dans la déclaration j pour la strate n .
- $poids_n$ = poids de la strate n par rapport à la population totale (i.e. nb d'apiculteurs répondants dans la strate n sur nombre total de répondants).