



Enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeille (ENMHA)	
Premiers résultats 2022-2023	03/11/2023

PREMIERS RÉSULTATS

ENQUÊTE NATIONALE DE MORTALITÉ HIVERNALE DES COLONIES D'ABEILLES DE L'HEXAGONE DURANT L'HIVER 2022-2023

Groupe de suivi ENMHA de la Plateforme ESA (par ordre alphabétique) : Quentin Bicego (GDS France), Samuel Boucher (SNGTV), Sophie Carles (INRAE), Jacques Chaume (GNTSA), Carole Forfait (INRAE), Florentine Giraud (FNOSAD), Marion Laurent (Anses), Fayçal Meziani (DGAI), Emma Nozières (ADA France), Muriel Orlowski (DDecPP), Cédric Sourdeau (DGAI), Julien Vallon (ITSAP), Sébastien Wendling (DGAI)

Auteur correspondant : marion.laurent@anses.fr, enquete-nationale-abeilles@anses.fr

PRINCIPAUX RÉSULTATS

- 31,2 % de participation à l'enquête (légèrement plus basse que l'année dernière : 32,4 %)
- 25,6 % de pertes (incluant les colonies mortes, bourdonneuses, faibles et accidentées) estimées lors de l'hiver 2022-2023 dont 17,5 % de colonies mortes
- Aucune perte déclarée à l'hiver 2022-2023 pour un tiers des répondants (33,1 %)
- Première cause de pertes identifiée par les répondants : colonies faibles à l'hivernage (30 %)
- Moyens de lutte contre le varroa en 2022 mis en place à 90,8 % (parmi les répondants à la question) dont plus de 96 % de traitements médicamenteux

N.B. : le terme générique de colonie indique le cheptel de l'apiculteur dans son ensemble.

Résumé

Depuis six ans, l'enquête nationale de mortalité hivernale des colonies d'abeilles (ENMHA) permet d'estimer les pertes de colonies (incluant colonies de production, essaims et nuclei de fécondation) observées par les apiculteurs en sortie d'hiver. Cette année encore, la participation est supérieure à 30 %. Le taux de pertes estimé est de 25,6 % avec un intervalle de confiance à 95 % de [25,4 – 25,75] dont 17,5 % [17,3 – 17,6] de colonies mortes et le reste considéré comme accidentées ou non-valeurs. Le taux de pertes est légèrement plus faible qu'à l'hiver 2021-2022. Cette année, un taux de pertes supérieur à 30 % est observé dans certaines zones géographiques (correspondant à des groupes de départements limitrophes) : l'Est des Pyrénées, le nord et le centre-est de la France. A noter que près d'un tiers des répondants (33,1 %) n'a pas observé de pertes à la sortie d'hivernage. La première cause de pertes identifiée par les apiculteurs est la faiblesse des colonies à l'hivernage suivi du frelon asiatique pour les apiculteurs ayant mis en hivernage moins de 200 colonies ou de *V. destructor* pour les apiculteurs de 200 colonies et plus. Seulement 33 % des répondants ont mis en place une surveillance de l'infestation par le varroa hors période de traitement en 2022 et 90,8 % des répondants ont mis en œuvre un moyen de lutte contre le varroa dans les quinze mois précédant la sortie d'hivernage 2023, avec des traitements médicamenteux pour 96 % des répondants. De nombreuses questions sur divers sujets ont été posées dans le questionnaire et une analyse plus approfondie est nécessaire pour mieux comprendre les pratiques apicoles et les mesures mises en place par les apiculteurs ainsi que leurs liens avec les pertes observées. Cependant ces analyses permettront simplement de générer des hypothèses sur les facteurs de risques potentiels des pertes hivernales qui pourront donner lieu à des études spécifiques.

Contexte

Depuis le printemps 2018, l'enquête ENMHA est conduite chaque année pour estimer les pertes de colonies d'abeilles observées par les apiculteurs en sortie d'hiver. Elle permet de fournir annuellement une estimation de la mortalité hivernale, de suivre l'évolution du taux de mortalité hivernale au cours du temps et de recueillir les avis des apiculteurs sur cette mortalité ainsi que sur les facteurs susceptibles d'expliquer son évolution dans le temps. L'enquête est élaborée dans le cadre de la Plateforme nationale d'épidémiologie-surveillance en santé animale (Plateforme ESA), par un groupe de travail qui rassemble des experts techniques de plusieurs organismes impliqués en apiculture. Les résultats des précédentes enquêtes sont accessibles sur le site de la plateforme ESA ([lien](#)).

Depuis 2021, des organisations apicoles mutualisent l'enquête qu'elles menaient jusqu'ici à l'échelon local avec celle conduite au niveau national : l'Association de Développement de l'Apiculture (ADA) Auvergne-Rhône Alpes (AURA), l'ADA Grand-Est, le GDS Centre Val-de-Loire et le Groupement de Défense Sanitaire Apicole (GDSA) de l'Aveyron. L'objectif de cette mutualisation est de diminuer le nombre de sollicitations des apiculteurs en espérant accroître le taux de participation à une enquête unique et ainsi permettre une meilleure exploitation des résultats en local. A ce titre, le questionnaire de l'enquête a évolué pour mieux intégrer les enquêtes existantes.

Depuis 2022, les apiculteurs des DROM-COM (départements et régions d'outre-mer et collectivités d'outre-mer) ne sont plus contactés pour l'enquête (Encadré 1 Les apiculteurs contactés pour l'enquête).

Les résultats sont présentés en fonction de la taille des cheptels des répondants car les pratiques apicoles mises en place sont différentes selon si l'apiculteur est un amateur (moins de 50 colonies), un pluriactif (moins de 200 colonies) ou un professionnel (200 colonies et plus)¹. Ces différences vont potentiellement affecter différemment les pertes hivernales. Nous considérons ici une catégorie supplémentaire : les apiculteurs de moins de 11 colonies, qui représentent en général plus de 65 % des déclarants annuels.

Cependant pour la représentation spatiale des taux de pertes et de mortalité, il est décidé de regrouper les répondants de 50 colonies et plus dans une seule catégorie car la faible participation des cheptels de 50 à 199 colonies et des cheptels de plus de 200 colonies ne permet pas une représentation pertinente des pertes et mortalités (Annexe 1 – Figure 12).

1. Participation des apiculteurs de l'hexagone à l'enquête

Cette année, l'enquête hivernale 2022-2023 a été lancée le 6 mars et s'est clôturée le 15 mai. Cette clôture tardive est due à un incident informatique rendant l'enquête inaccessible pendant deux semaines en avril. Au total, 57 817 apiculteurs parmi ceux ayant déclaré leurs colonies l'automne précédent² ont été invités à participer à l'enquête (Encadré 1).

A la date de clôture de l'enquête, 18 070 apiculteurs sollicités ont participé à l'enquête soit 31,2 % de participation brute. Cette participation est plus basse que l'année dernière (32,4 %) mais reste supérieure à celle des enquêtes précédentes³.

Les analyses de cohérence ont conduit à exclure les données de 840 apiculteurs (Encadré 2 Sélection finale des réponses à l'enquête). Ainsi, les résultats présentés dans la suite portent sur 17 230 réponses valides soit 95,3 % des réponses reçues. La Figure 1 présente le taux de participation nette (des réponses valides) à l'enquête hivernale

¹ <https://www.msa.fr/lfp/exploitant/apiculture>

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.

³ <https://www.plateforme-esa.fr/fr/premiers-resultats-de-lenquete-de-mortalite-hivernale-des-colonies-dabeilles-en-metropole-durant>

2022-2023 par département. D'autres cartes de participation dont celles par région se trouvent en Annexe 1. Si on regarde les apiculteurs sollicités en fonction de la taille du cheptel, la participation la plus importante est observée chez les apiculteurs de 11 à 49 colonies mises en hivernage (32,9 %) suivi par les apiculteurs de moins de 11 colonies mises en hivernage (30,5 %), les apiculteurs de 50 à 199 colonies (20,3 %) et ceux de 200 colonies et plus mises en hivernage (12,0 %) (Annexe 1 tableau 2).

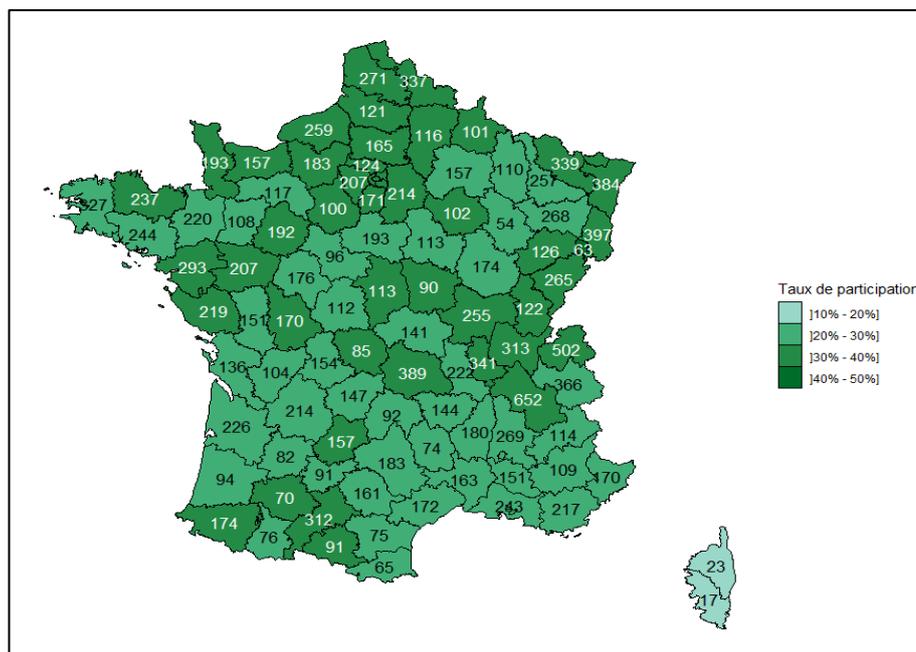


Figure 1 Nombre de répondants et taux de participation à l'enquête 2022-2023 par département d'habitation de l'apiculteur pour l'hexagone sur les 17 230 réponses valides. Les nombres dans les départements correspondent aux nombres d'apiculteurs ayant répondu à l'enquête et ayant une réponse valide. La couleur correspond au taux de participation à l'enquête.

2. Pertes hivernales des colonies dans l'hexagone durant l'hiver 2022-2023

Depuis 2021 et à la suite de la mutualisation d'enquêtes locales avec l'enquête nationale, une distinction est faite entre les situations de mortalité, d'accidents, de colonies faibles ou bourdonneuses (Encadré 3 Définition et calcul de la mortalité des colonies). Ainsi les données récoltées depuis 2021 permettent d'une part de calculer les pertes totales de colonies de production, essaims n'ayant pas produit en 2022 et nuclei de fécondation telles qu'estimées depuis le lancement de l'enquête et d'autre part d'affiner l'estimation de la mortalité en considérant uniquement les colonies mortes qu'elles soient de production, essaims n'ayant pas produit en 2022 ou nuclei de fécondation.

A partir des 17 230 réponses valides, le taux de pertes et de mortalité des colonies durant l'hiver 2022-2023 pour l'ensemble des apiculteurs est estimé respectivement à 25,6 % et 17,5 % (Tableau 1). Près d'un tiers des répondants (33,1 %) soit 5 698 répondants n'a pas observé de pertes dans leurs cheptels à l'hiver 2022-2023. Le taux de pertes est moins élevé que celui estimé à l'hiver 2021-2022 (26,7 % accompagné d'un intervalle de confiance à 95 % de [25,8-27,6]) si on regarde les intervalles de confiance des deux années qui ne se chevauchent pas⁴ (Tableau 1). Par contre le taux de mortalité ne semble pas différent de celui estimé à l'hiver 2021-2022 (17,9 % accompagné d'un intervalle de confiance à 95 % de [17,2-18,65]) si on regarde les intervalles de confiance des deux années qui se chevauchent. Des tests statistiques permettraient de confirmer ces premières observations. Les taux de pertes et

⁴ L'intervalle de confiance permet d'affirmer que, compte tenu du nombre de réponses reçues, le taux de pertes (ou 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.

de mortalité estimés sont significativement plus élevés pour les apiculteurs ayant mis moins de 11 colonies en hivernage par rapport aux autres tailles des cheptels (Khi-deux d'indépendance, p-value <0,05 pour les taux de perte et de mortalité).

A noter que cette année le choix est fait de ne pas inclure de redressement par la participation dans la méthode de calcul (Encadré 3 et Résultats de 2021-2022⁵). Un travail dédié à la sélection de la meilleure méthode de calcul à appliquer aux enquêtes est en cours.

Tableau 1 Taux de pertes et de mortalité hivernales des colonies durant l'hiver 2022-2023 et intervalle de confiance à 95 % (IC 95 %). Le calcul est présenté dans l'encadré 3.

Taille du cheptel ¹	Taux de mortalité hivernale ² [IC 95 %]	Taux de pertes hivernales ³ [IC 95 %]
≤ 10 colonies	19,9 [19,6 – 20,3]*	28,1 [27,7 – 28,45]*
[11 – 49] colonies	17,7 [17,5 – 18,0]	26,25 [25,95 – 26,6]
≥ 50 colonies	16,5 [16,3 – 16,7]	24,4 [24,2 – 24,6]
[50-199] colonies	16,7 [16,4 – 17,04]	24,9 [24,5 – 25,25]
≥ 200 colonies	16,4 [16,15 – 16,6]	24,2 [23,9 – 24,4]
Toutes tailles du cheptel confondues	17,5 [17,3 – 17,6]	25,6 [25,4 – 25,75]

¹ Inclut colonie de production, essaim n'ayant pas produit en 2022 et nuclei de fécondation mis en hivernage par l'apiculteur à l'automne 2022

² Est considéré comme morte, une colonie ne contenant que des abeilles mortes ou une ruche vide (Encadré 3).

³ Est considéré comme perte, une colonie morte, faible, bourdonneuse ou accidentée (Encadré 3).

* Khi-deux d'indépendance, p-value <0,05

Distribution spatiale des pertes et des mortalités selon les tailles d'exploitation apicole

Les cartes ci-dessous présentent le taux de pertes et de mortalité hivernales estimé par département d'habitation de l'apiculteur et par taille du cheptel mis à l'hivernage (Figures 2 à 5). Les cartes du taux de pertes et de mortalité par région et taille des cheptels sont présentées en Annexe 2.

Pour les apiculteurs ayant mis moins de 11 colonies à l'hivernage, un taux de pertes hivernales supérieur ou égal à 30 % est observé dans un tiers des départements alors que le dépassement du seuil pour le taux de mortalité est seulement observé dans deux départements (Figure 3). Cette tendance se retrouve pour les autres tailles du cheptel montrant la part non négligeable des colonies dites 'non-valeurs' dans le calcul des pertes hivernales (Figures 4 et 5).

Recherche de regroupement géographique du phénomène de pertes sur plusieurs départements

Un taux de pertes supérieur à 30 % est observé dans plusieurs départements de l'Est des Pyrénées, toutes tailles de cheptels confondues (Figure 2). Ce cluster apparent de départements avec une estimation du taux de pertes supérieur à 30 % se retrouve pour plusieurs tailles des cheptels (Figures 3 à 5). Par ailleurs deux autres clusters de départements avec une estimation du taux de pertes supérieur à 30% s'observent chez les apiculteurs ayant mis moins de 11 colonies en hivernage : le nord et le centre-est de la France. Il serait intéressant d'investiguer ces données à l'échelle locale pour consolider les chiffres de pertes et rechercher des causes amenant ces clusters apparents, en lien avec la définition des pertes faites par les apiculteurs (colonies mortes, faibles, bourdonneuses et accidentées).

⁵ <https://www.plateforme-esa.fr/fr/premiers-resultats-de-lenquete-de-mortalite-hivernale-des-colonies-dabeilles-en-metropole-durant>

Limites des données pour l'estimation des pertes hivernales

Un certain nombre de limites peuvent être soulignées :

- Le taux de pertes/mortalité à l'échelle du cheptel dépend étroitement du nombre de colonies détenues, avec un taux qui peut largement fluctuer pour les apiculteurs détenant un petit nombre de colonies (à titre d'exemple, une colonie morte pour un apiculteur qui en possédait deux à l'entrée en hivernage représente un taux de mortalité de 50%).
- La localisation retenue pour les cheptels est le département d'habitation du déclarant et non le département de localisation des colonies à l'hivernage ou pendant la saison apicole (information non disponible). L'information sur le département de la majorité des ruchers mis en hivernage est disponible dans l'enquête mais seulement 89,1 % des apiculteurs y ont répondu. A noter que seulement 5,2 % des répondants n'ont pas hiverné leurs colonies dans leur département d'habitation durant l'hiver 2022-2023.
- Dans certains départements, la faible participation entraîne une incertitude forte sur l'estimation du taux de pertes (intervalles de confiance à forte amplitude).
- L'estimation des taux de pertes/mortalité repose sur les déclarations des apiculteurs et non sur des données mesurées de façon standardisées lors de visites de terrain d'entrée et de sortie d'hivernage. Il peut donc y avoir des biais de mesures notamment parce que renseigner des chiffres plusieurs semaines après avoir constaté une situation peut induire des risques d'erreurs de déclaration. De plus, il peut y avoir un biais chez les répondants car la participation des apiculteurs peut être influencée par les mortalités qu'ils ont observées ou non.

Taux de pertes hivernales

Taux de mortalité hivernale

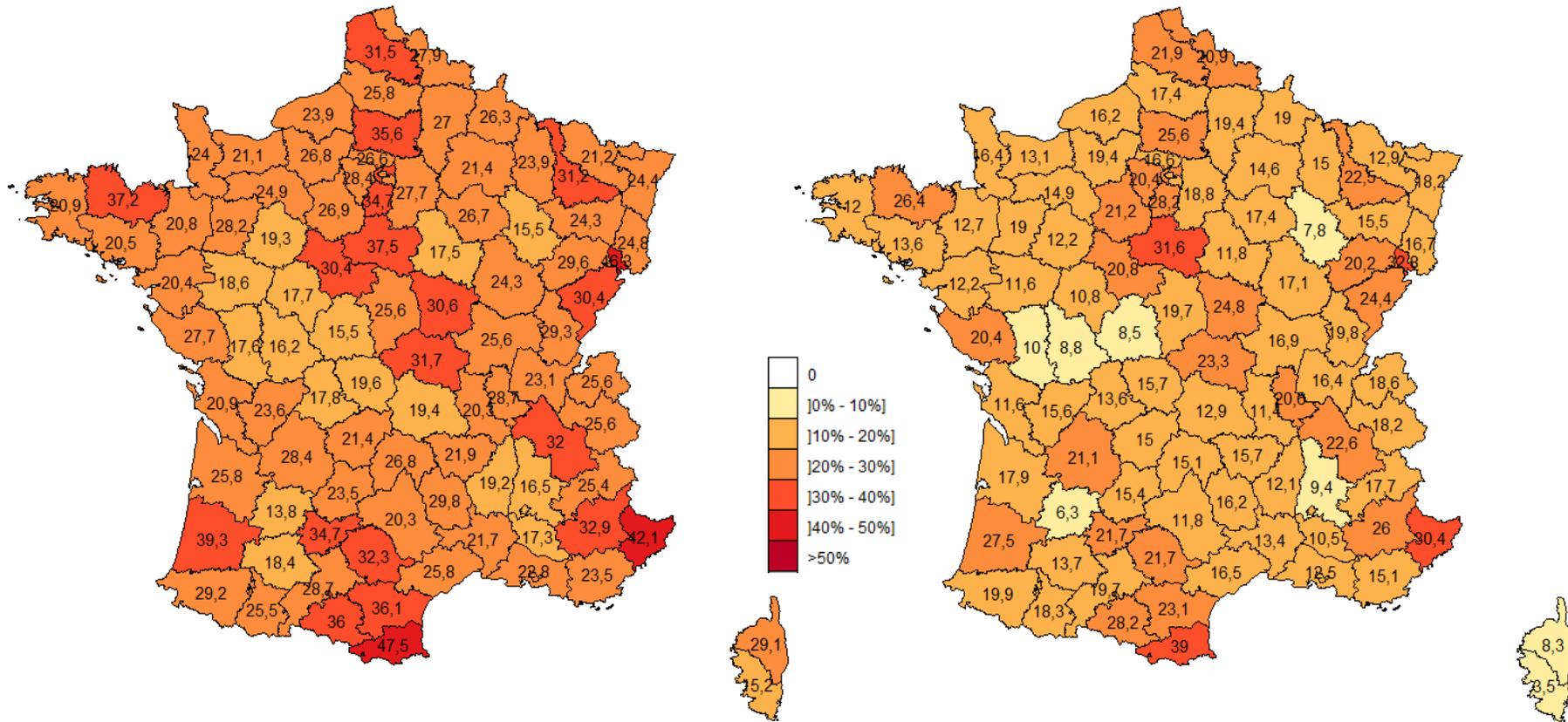


Figure 2. Taux de pertes et de mortalité des colonies d'abeilles durant l'hiver 2022-2023 par département (toutes tailles des cheptels confondus).

Les chiffres indiqués correspondent aux taux de pertes et de mortalité des colonies calculés par département d'habitation de l'apiculteur.

Taux de pertes hivernales

Taux de mortalité hivernale

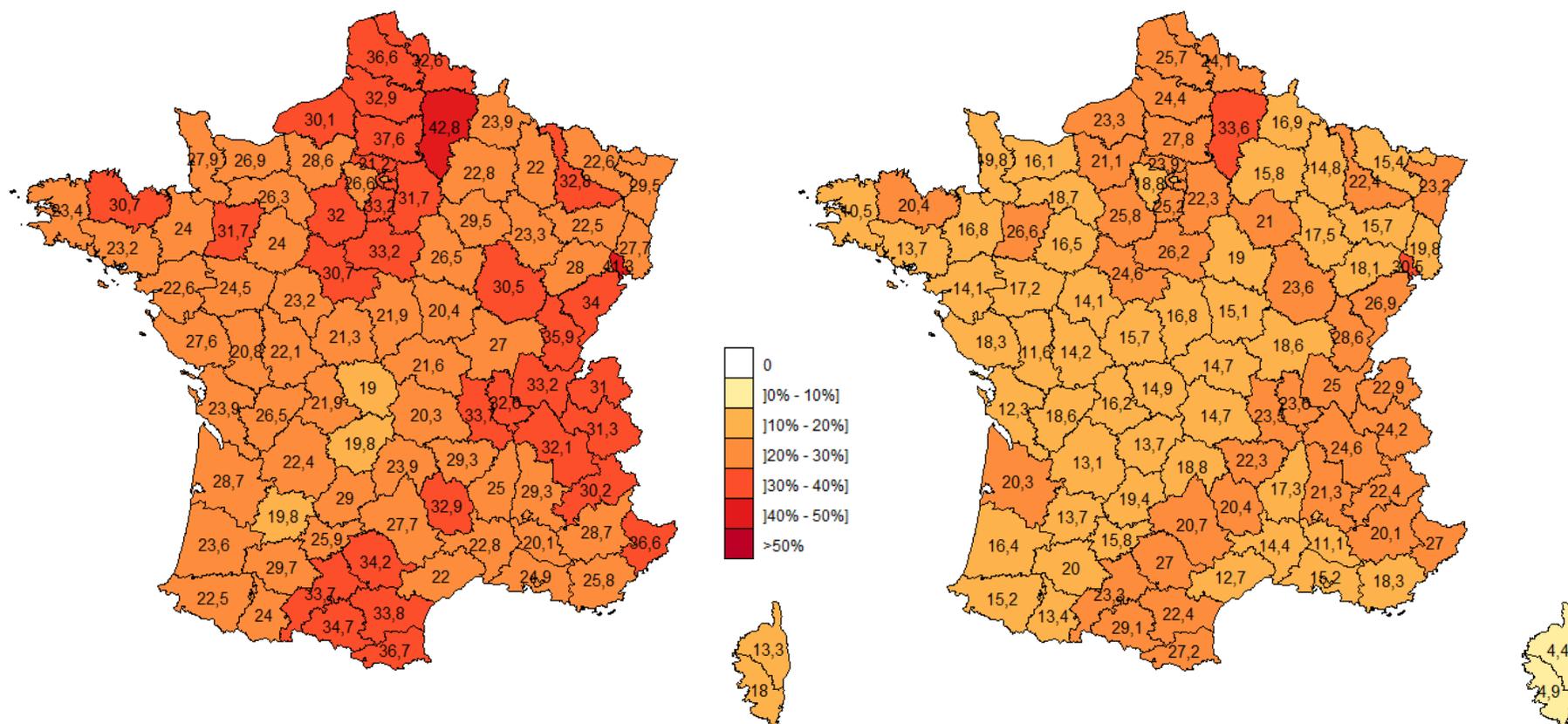


Figure 3. Taux de pertes et de mortalité des colonies d'abeilles durant l'hiver 2022-2023 par département pour les cheptels de moins de 11 colonies. Les chiffres indiqués correspondent aux taux de pertes et de mortalité des colonies calculés par département d'habitation de l'apiculteur.

Taux de pertes hivernales

Taux de mortalité hivernale

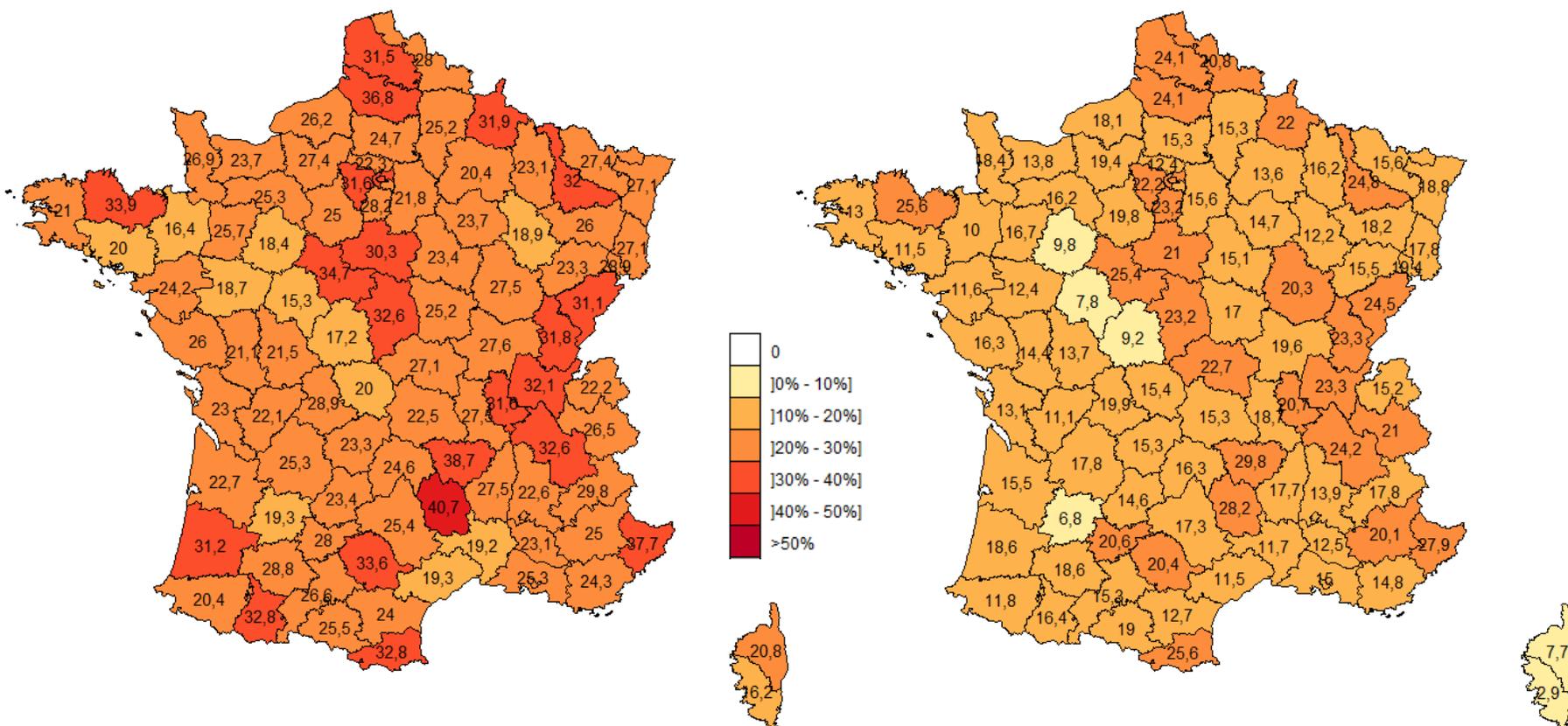


Figure 4. Taux de pertes et de mortalité des colonies d'abeilles durant l'hiver 2022-2023 par département pour les cheptels de 11 à 49 colonies.

Les chiffres indiqués correspondent aux taux de pertes et de mortalité des colonies calculés par département d'habitation de l'apiculteur.

3. Causes des pertes telles que ressenties par les apiculteurs

Parmi les répondants qui ont observé des pertes à l'hiver 2022-2023, 83,5 % ont donné leur avis sur les causes probables de leurs pertes. La première cause de pertes sélectionnée quelle que soit la taille du cheptel était d'avoir des colonies faibles à l'hivernage (Figure 6, autour de 30%). Ensuite les causes suivantes diffèrent selon la taille du cheptel : le frelon asiatique pour les apiculteurs ayant mis en hivernage jusqu'à 199 colonies et *V. destructor* pour 26 % des apiculteurs de 200 colonies et plus (Figure 6). Les problèmes de reines apparaissent aussi comme prépondérants chez les apiculteurs de plus de 11 colonies (~15 %). La prochaine étape sera d'analyser les associations entre les causes identifiées par l'apiculteur, les pratiques apicoles et les pertes observées.

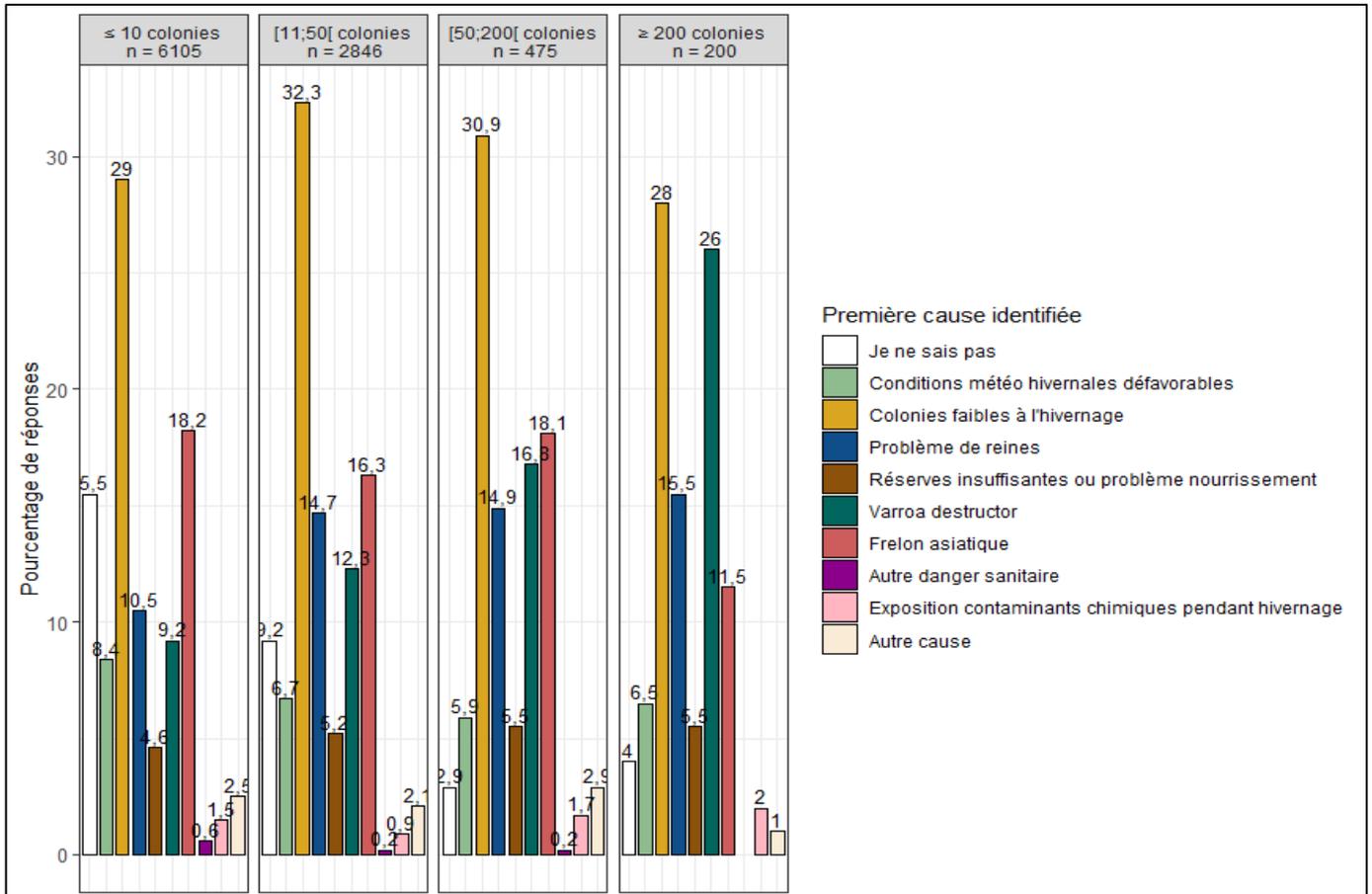


Figure 6. Pourcentage de réponses pour la première cause de pertes de leurs ruchers telle qu'identifiée par les apiculteurs pour l'hiver 2022-2023 en fonction de la taille du cheptel sur les 9 626 réponses valides.

4. Gestion du varroa en 2022

Surveillance de l'infestation par le varroa hors période de traitement

Parmi les 88,6 % répondants à la question de la surveillance de l'infestation par le varroa en 2022, 66 % ont indiqué ne pas en avoir mis en place en dehors de la période de traitement. Seulement un tiers (32,1 %) des répondants possédant moins de 11 colonies et près de 44 % des apiculteurs de 200 colonies et plus ont mis en place une surveillance de l'infestation hors période de traitement en 2022 (Figure 7). Il est utile de signaler que connaître le niveau d'infestation de ses colonies par le varroa hors période de traitement est important pour mieux comprendre l'évolution de la charge parasitaire en saison et ainsi mieux adapter la mise en œuvre des moyens de lutte disponibles (méthodes biotechniques, traitements médicamenteux) selon la destination du cheptel et les productions attendues. L'analyse des méthodes utilisées et des périodes d'évaluation qui est programmée permettra de mieux comprendre la surveillance mise en place.

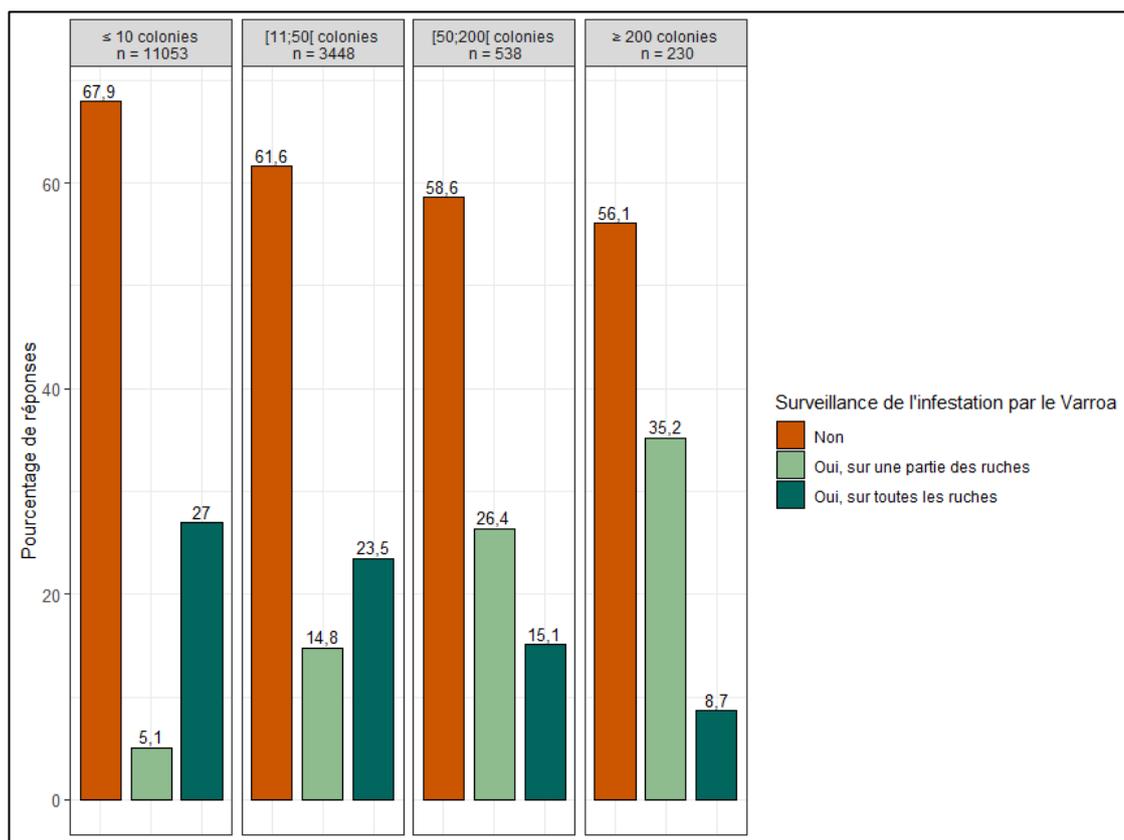


Figure 7. Pourcentage de réponses pour la mise en place d'une surveillance de l'infestation par le Varroa hors période de traitement sur les colonies en 2022 (depuis la sortie d'hivernage) en fonction de la taille des cheptels sur les 15 269 réponses valides.

Moyens de lutte contre le varroa

Parmi les 88,4 % répondants à la question sur les moyens de lutte contre le varroa mis en œuvre dans les colonies sur les quinze mois précédant la sortie d'hivernage 2023, 90,8 % ont déclaré en avoir mis en œuvre. Ce chiffre s'étend de 89,3 % pour les apiculteurs de moins de 11 colonies à 96,5 % pour les apiculteurs de 200 colonies et plus (Figure 8). Les traitements médicamenteux seuls ou en association avec des méthodes biotechniques (retrait de couvain mâle, hyperthermie du couvain etc.) représentent plus de 96 % des moyens de lutte mis en œuvre par les apiculteurs quelle que soit la taille des cheptels (Figure 9). Cependant la part des moyens associant traitement médicamenteux et méthode biotechnique passe de 13,4 % chez les apiculteurs de moins de 11 colonies à 37,6 % chez les apiculteurs de 200 colonies et plus. Ici aussi il sera intéressant d'étudier en détail les traitements et méthodes appliqués, les périodes d'application et le respect des recommandations d'usage pour mieux comprendre la lutte mise en œuvre et le lien avec les pertes observées.

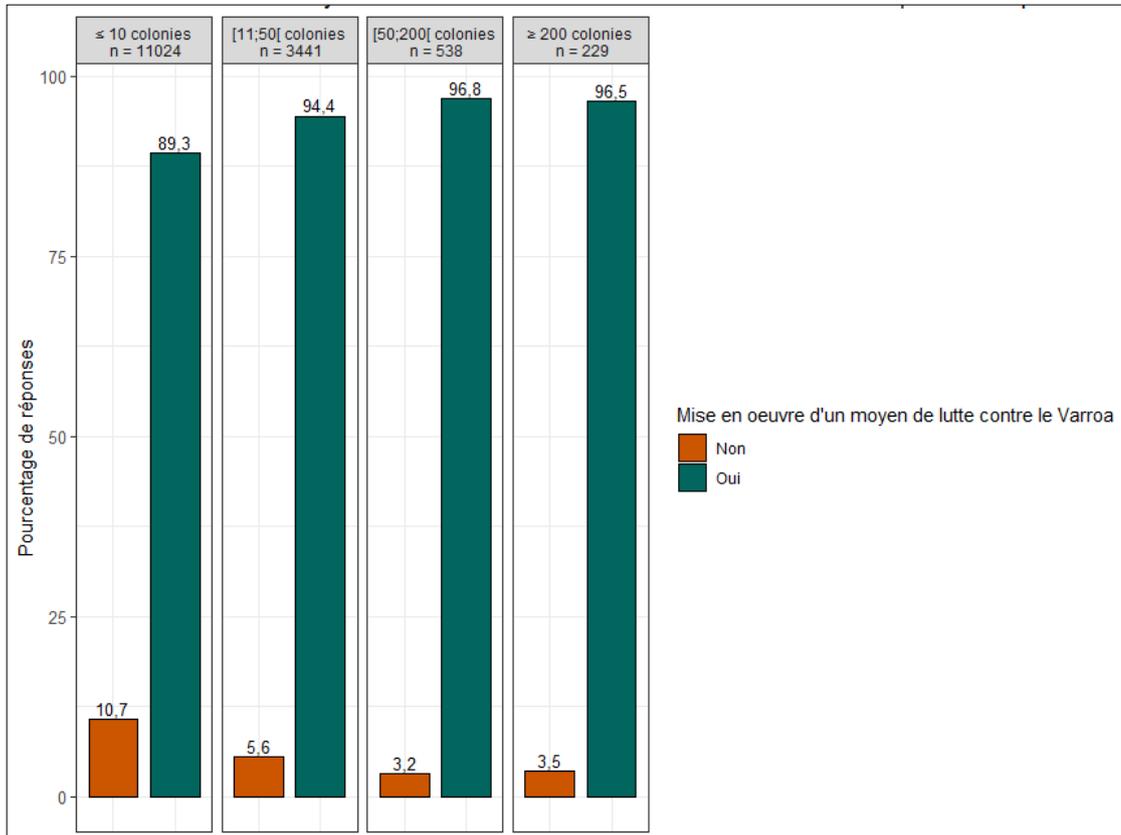


Figure 8. Pourcentage de réponses pour la mise en œuvre de moyens de lutte contre le varroa dans les colonies sur les quinze mois précédant la sortie d'hivernage 2023 en fonction de la taille des cheptels sur les 15 232 réponses valides.

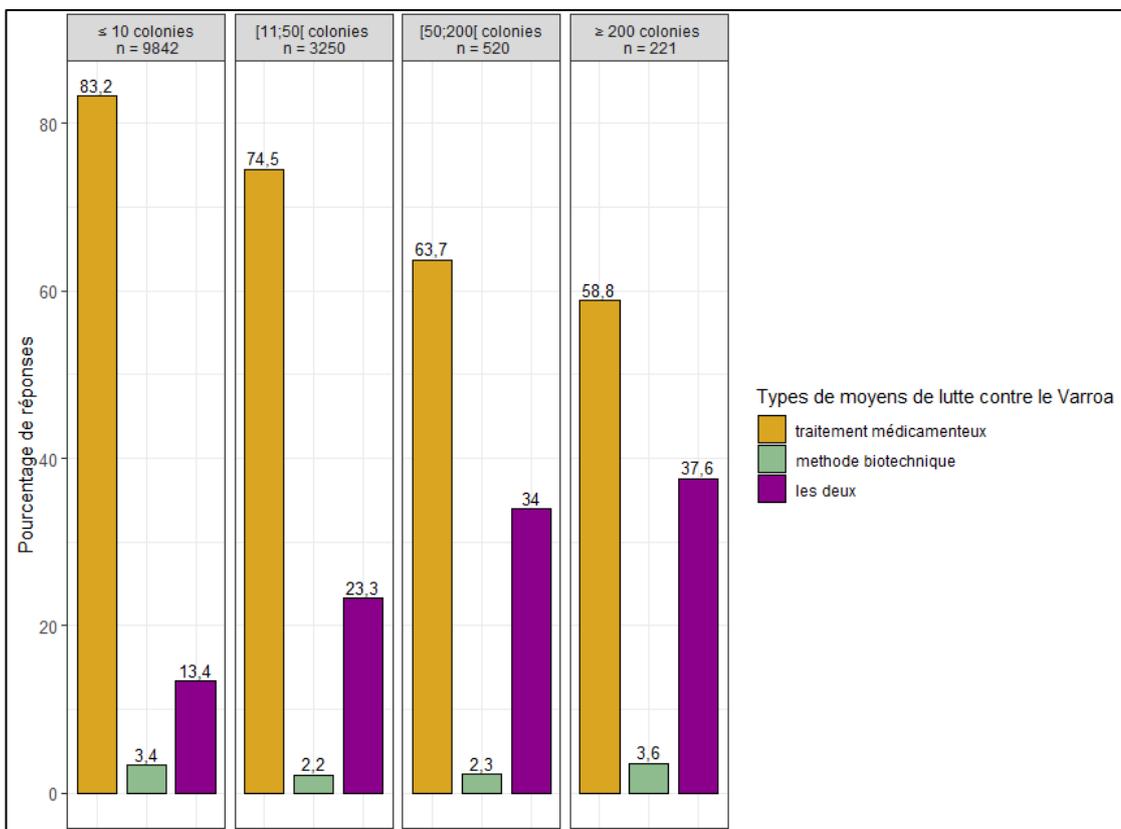


Figure 9. Pourcentage de réponses pour le type de moyens de lutte mis en œuvre contre le varroa dans les colonies sur les quinze mois précédant la sortie d'hivernage 2023 en fonction de la taille des cheptels sur les 13 833 réponses valides.

Conclusion

Depuis le lancement de l'enquête nationale en 2018, la participation a fluctué au cours des années. Elle diminuait chaque année jusqu'en 2020. Cependant depuis 2021, elle a augmenté à nouveau et semble se stabiliser autour de 30 %. Le travail de communication plus ciblée auprès des apiculteurs a pu favoriser ce regain de participation. Une amélioration de la participation des apiculteurs pluriactifs et professionnels (plus de 50 colonies) permettrait de mieux équilibrer les populations de répondants et ainsi de se rapprocher de la situation nationale. En effet, les apiculteurs de plus de 50 colonies sont sous représentés dans l'enquête (5 % des répondants) par rapport à la situation nationale (8,9 % des apiculteurs sollicités) (Annexe 1 – tableau 2).

Toutes tailles des cheptels confondues, le taux de pertes est estimé à 25,6 % [25,4-25,75] pour l'hiver 2022-2023 et le taux de mortalité à 17,5 % [17,3-17,6]. Ces estimations sont légèrement plus faibles qu'à l'hiver précédent et légèrement plus élevées qu'à l'hiver 2020-2021⁶.

Ces estimations de pertes devraient être comparées à une valeur de référence considérée comme acceptable en France (c'est à dire un seuil de pertes en-dessous duquel les pertes sont considérées comme raisonnables en hiver sous des conditions apicoles normales). Le seuil empirique de 10 % avait été proposé à l'époque de [Résabeille](#) en France (programme de surveillance de la mortalité de 2012 à 2014) à défaut de valeur de référence existante. Il n'y a pas eu d'étude depuis permettant d'ajuster ce seuil au niveau national. Les [chiffres de Résabeille](#) dans lequel six départements français participaient indiquaient environ 13 % de pertes moyennes hivernales pour la France. La définition de perte hivernale était la même que celle utilisée pour l'enquête ENMHA. Les estimations de pertes calculées à partir des données de l'enquête nationale sont largement supérieures à ce chiffre. Cependant la comparaison doit être faite avec précaution entre ces deux études notamment parce que Résabeille et l'enquête nationale n'ont pas été construits avec la même méthodologie (programme de surveillance de ruchers sélectionnés de manière aléatoire pour Résabeille vs. sondage envoyé à tous les apiculteurs pour recueillir leurs observations pour l'enquête).

L'enquête présente une force importante. Elle est envoyée à l'ensemble des apiculteurs déclarés et joignables par mail et offre donc l'opportunité de recueillir des informations sur l'ensemble de la population. On ne peut toutefois pas exclure que les caractéristiques des apiculteurs ayant répondu à l'enquête diffèrent des non répondants entraînant des biais sur nos estimations qu'il faut prendre en compte.

D'autres parties du questionnaire n'ont pas encore été analysées telles que les pratiques des apiculteurs avant et pendant l'hivernage et les caractéristiques de l'apiculteur. La gestion du varroa pendant l'année qui précède l'hivernage a commencé à être décrite dans cette présente note mais d'autres questions sont à prendre en compte pour bien comprendre la gestion mise en place. Il est prévu de décrire toutes ces parties ainsi que d'étudier les éventuelles associations entre elles et avec les mortalités observées. Il convient toutefois de préciser que ces analyses ne permettront pas d'établir de liens de cause à effet mais simplement de générer des hypothèses sur les facteurs de risques potentiels de la mortalité qui pourront donner lieu à des études spécifiques, éventuellement localisées et dans des conditions mieux maîtrisées.

Remerciements

Le groupe de travail remercie tous les apiculteurs qui ont pris le temps de répondre au questionnaire et aux organisations apicoles qui ont contribué à sensibiliser la filière à l'importance de la démarche.

⁶ <https://www.plateforme-esa.fr/fr/premiers-resultats-de-lenquete-de-mortalite-hivernale-des-colonies-dabeilles-en-metropole-durant>

Références bibliographiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R (R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.r-project.org/>

Package 'ggplot2' : - H. Wickham (2016) "Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis". Springer-Verlag New York. Package R (version 3.3.5)

Encadré 1 Les apiculteurs contactés pour l'enquête

L'enquête se présente sous forme d'un questionnaire en ligne adressé par courriel aux apiculteurs ayant déclaré leurs ruches à l'automne précédent, qui ont accepté d'être contactés par cette voie et qui peuvent être contactés. Depuis 2021, chaque apiculteur contacté a un lien unique pour renseigner le questionnaire permettant ainsi un nettoyage des données plus rapide et une diminution des doublons. Depuis 2022, les apiculteurs des DROM-COM (départements et régions d'outre-mer et collectivités d'outre-mer) ne sont plus contactés pour l'enquête. En effet, le questionnaire n'est pas adapté aux particularités apicoles saisonnières de ces territoires ne permettant donc pas une analyse pertinente des données. La figure 10 détaille le processus de sélection des apiculteurs sollicités pour l'enquête.

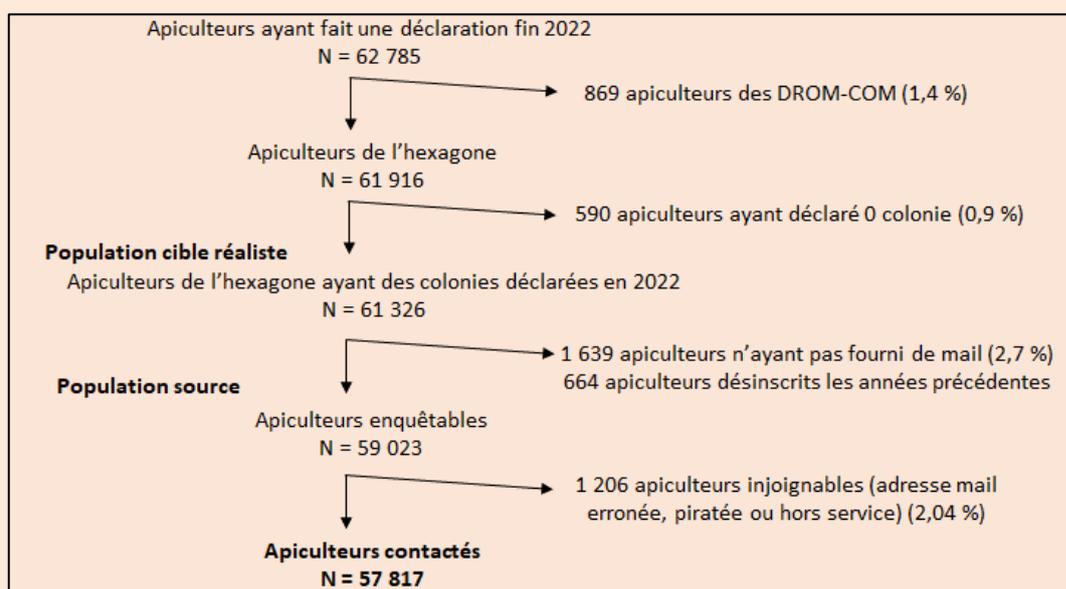


Figure 10. Sélection des apiculteurs sollicités pour l'enquête

Finalement, 57 817 apiculteurs ont été sollicités pour l'enquête soit 94,3 % des apiculteurs de l'hexagone ayant déclaré des ruches en 2022.

Encadré 2 Sélection finale des réponses à l'enquête

A la clôture de l'enquête, plusieurs étapes de nettoyage et de validation de cohérence des données sont mises en place sur les données. La figure 11 détaille le processus d'obtention des réponses valides.

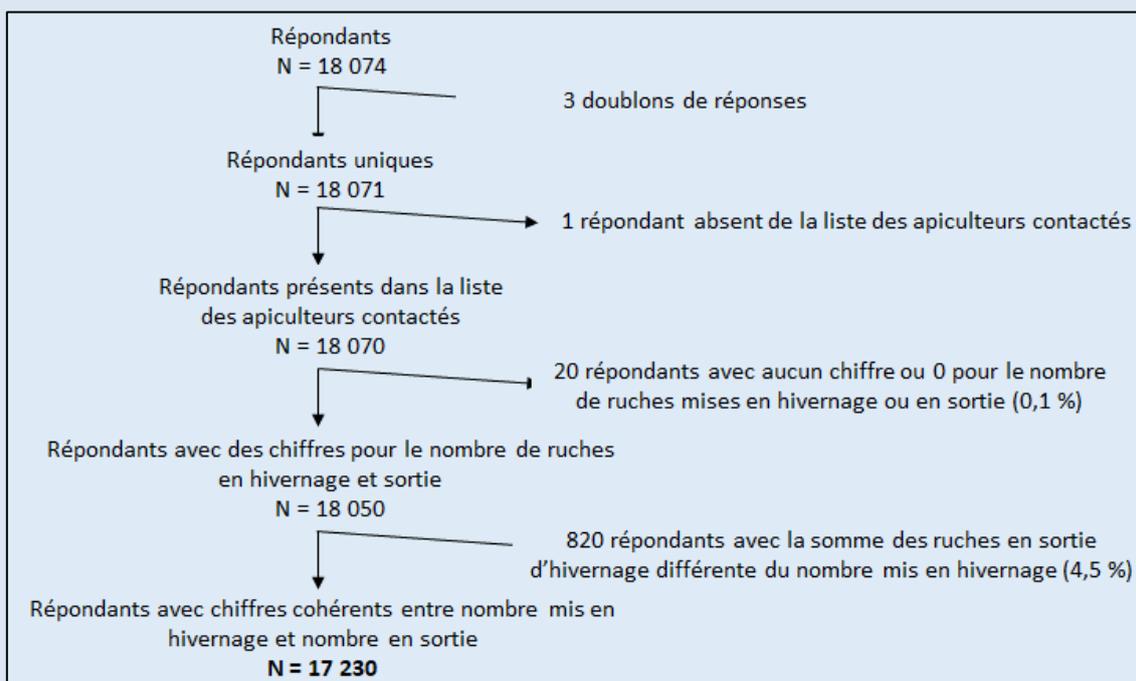


Figure 11. Sélection des réponses valides dans l'enquête 2022-2023

Finalement, 18 070 réponses uniques parmi les apiculteurs sollicités ont été enregistrées. Les analyses de cohérence ont conduit à exclure 840 réponses (4,6 % des réponses reçues) amenant ainsi le nombre de réponses valides à 17 230.

Encadré 3 Définition et calcul de la mortalité des colonies dans l'enquête

Pertes vs. Mortalité

De 2018 à 2020, était considérée comme morte dans l'enquête toute colonie de production, essaim n'ayant pas encore produit ou nucleus de fécondation 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.

Depuis 2021, une distinction est faite entre une situation de mortalité (ruche ne contenant que des abeilles mortes ou ruche vide), les accidents et les colonies de production ou essaims n'ayant pas produit bourdonneux ou faibles (appelées 'non-valeurs') pour permettre aux organisations qui ont mutualisé leur enquête et qui considèrent d'autres définitions de mortalité des colonies, d'exploiter les résultats en local.

Comme détaillé dans le questionnaire, est considéré comme :

bourdonneux ou orphelin	faible	accidenté
toute colonie de production ou tout essaim n'ayant pas produit en 2022 vivant ayant un problème de reine : absence de reine et/ou présence de couvain de mâles uniquement et en grande quantité	toute colonie de production ou essaim incapable de produire au printemps sans intervention de l'apiculteur, correspondant à une population < 2 000 abeilles,	toute perte à la suite d'inondations, de feux, de vol, accident dus par exemple aux sangliers, la neige....

Calcul de la mortalité

Au niveau national, deux calculs sont alors réalisés. La mortalité telle que définie les années précédentes (colonies mortes, accidentées et non-valeurs) est calculée pour permettre la comparaison. Le terme 'pertes' est alors employé. Ce **taux de pertes** est obtenu en divisant la somme des colonies (incluant les colonies de production, essaims et nuclei de fécondation) mortes, faibles, bourdonneuses et accidentées au cours de l'hiver par la somme des colonies mises en hivernage. Le **taux de mortalité** est calculé en ne considérant que les colonies (incluant les colonies de production, essaims et nuclei de fécondation) mortes au numérateur.

Ces calculs sont réalisés sur l'ensemble des apiculteurs 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 pertes/mortalité au sein de l'ensemble des colonies d'abeilles a 95 % de chance de se situer au sein de cet intervalle.

Annexe 1 – Participation des apiculteurs

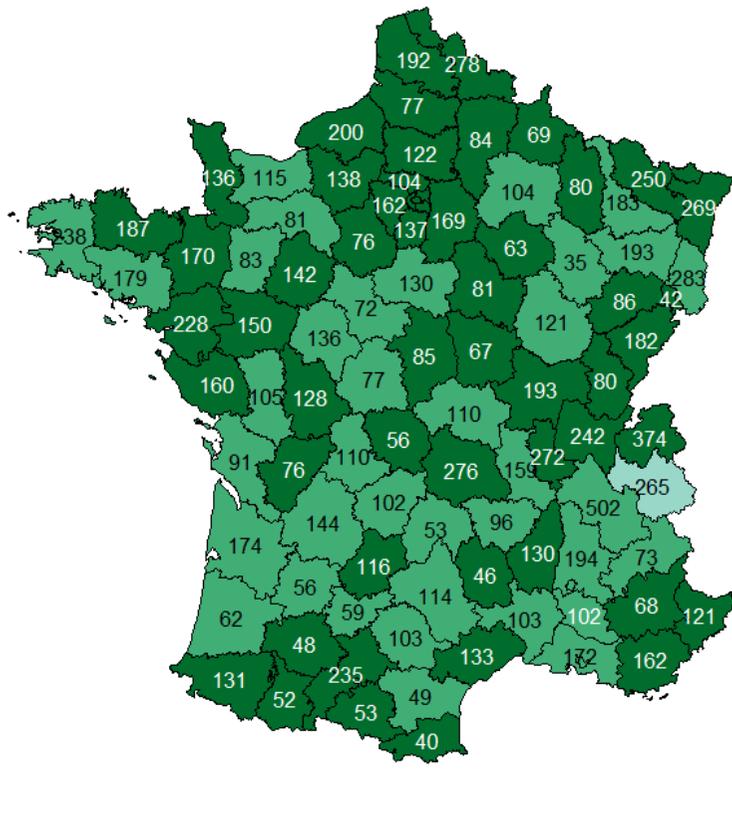
Tableau 2 Nombre et pourcentage d'apiculteurs sollicités pour l'enquête, nombre et pourcentage de répondants à l'enquête et taux de réponses valides par taille des cheptels.

Taille du cheptel ¹	Nombre d'apiculteurs sollicités pour l'enquête (%)	Nombre de détenteurs de ruches ayant répondu à l'enquête (%) ²	Taux de réponses valides (%)
≤ 10 colonies	40 982 (70,9)	12 516 (72,64)	30,5
[11 – 49] colonies	11 681 (20,2)	3 846 (22,32)	32,9
[50-199] colonies	3 005 (5,2)	610 (3,54)	20,3
≥ 200 colonies	2 149 (3,7)	258 (1,50)	12,0
Toutes tailles du cheptel confondues	57 817	17 230	29,8

¹ Inclut colonie de production, essaim n'ayant pas produit en 2022 et nuclei de fécondation mis en hivernage par l'apiculteur à l'automne 2022

² Réponses valides et cohérentes après nettoyage

Cheptels de moins de 11 colonies



Cheptels de 11 à 49 colonies

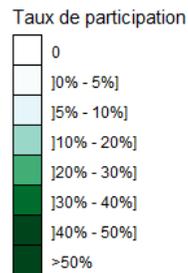
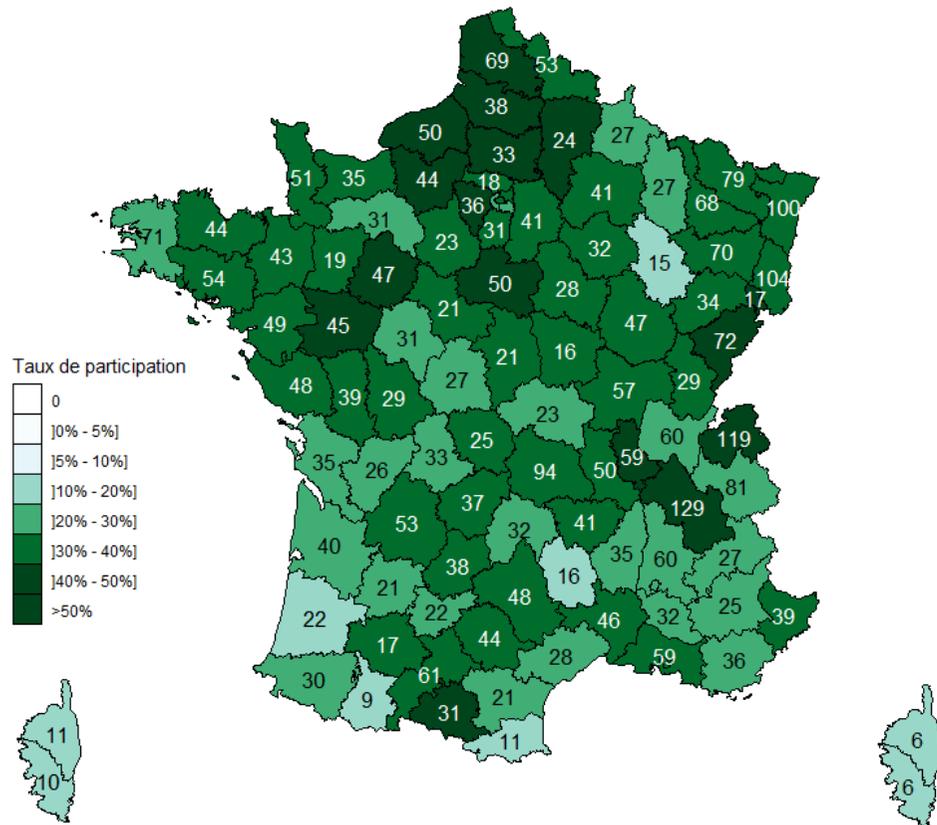
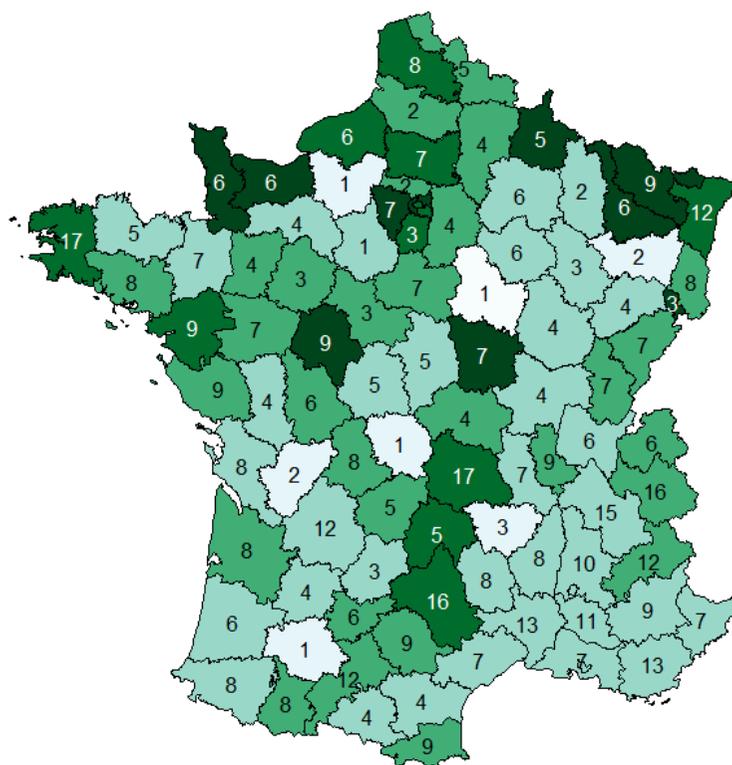


Figure 12 Nombre de répondants (chiffres dans les départements) et taux de participation (couleur) à l'enquête 2022-2023 par département et par tailles des cheptels pour l'hexagone sur les réponses valides.

Cheptels de 50 à 199 colonies



Cheptels de 200 colonies et plus

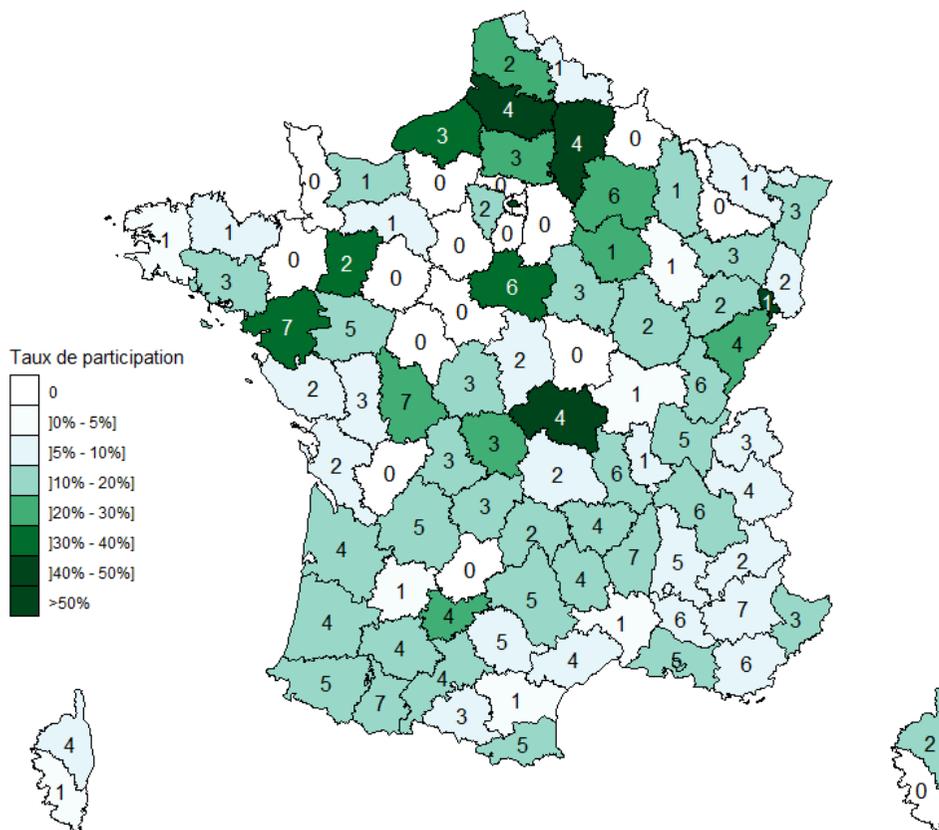


Figure 12 (suite) Nombre de répondants (chiffres dans les départements) et taux de participation (couleur) à l'enquête 2022-2023 par département et par tailles des cheptels pour l'hexagone sur les réponses valides.

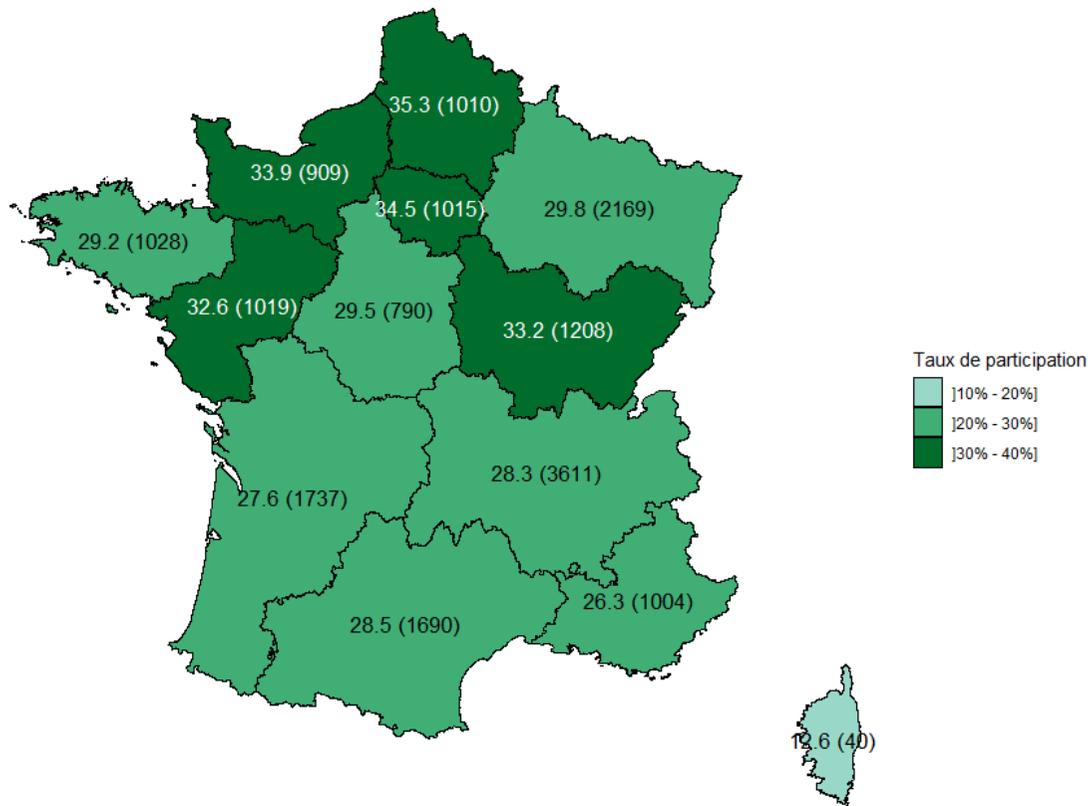
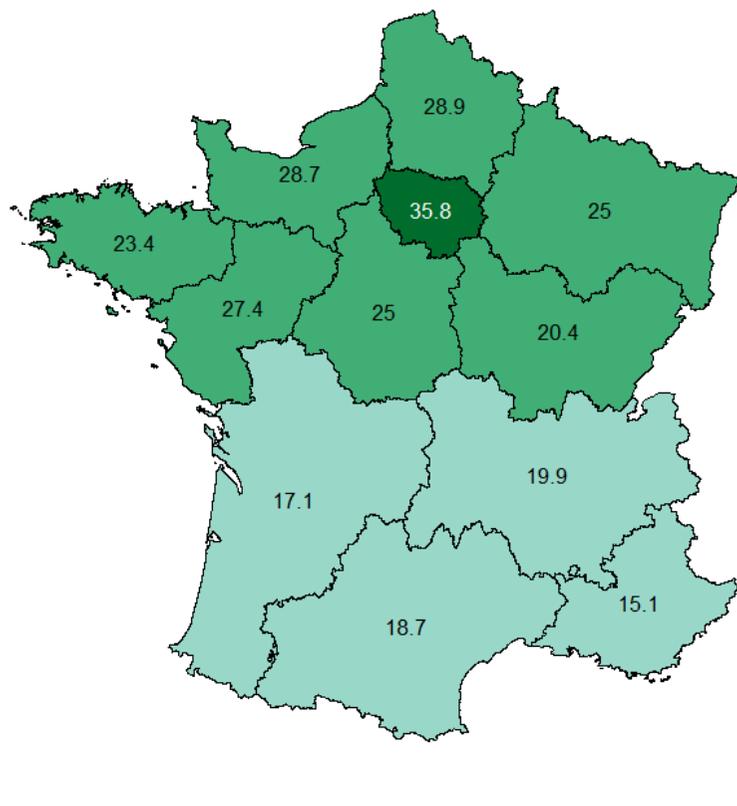


Figure 13 Taux de participation en % (nombre de répondants) à l'enquête 2022-2023 par région pour l'hexagone sur les 17 230 réponses valides.

Cheptels de 50 à 199 colonies



Cheptels de 200 colonies et plus

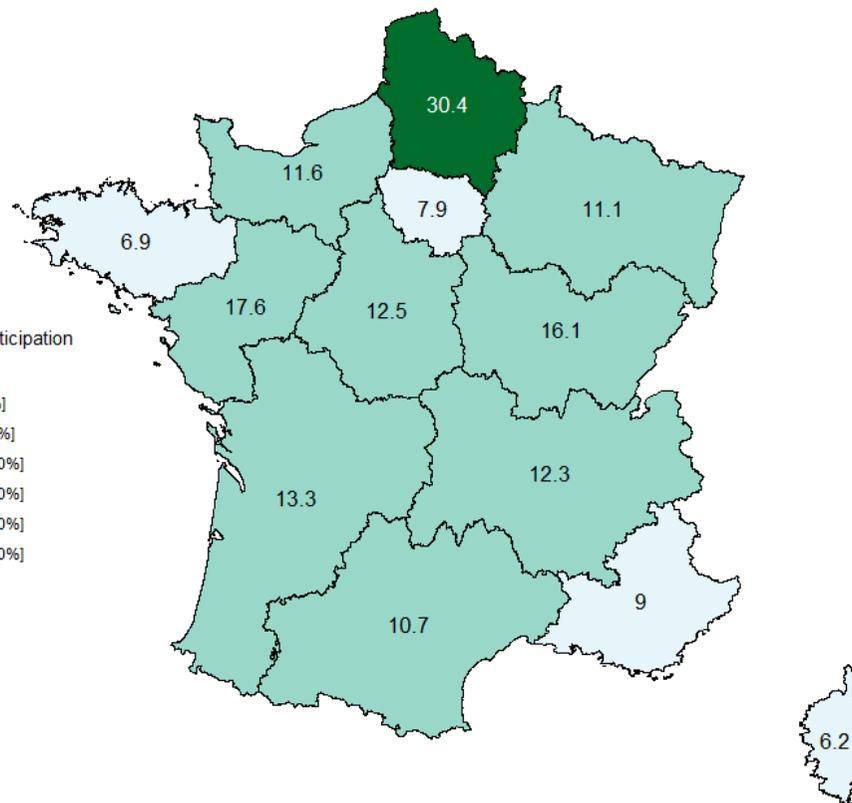


Figure 14 (suite) Taux de participation à l'enquête 2022-2023 par région et par tailles des cheptels pour l'hexagone sur les réponses valides.

Annexe 2 – Distribution spatiale des pertes et mortalités

Pour la représentation spatiale des taux de pertes et de mortalité, il est décidé de regrouper les répondants de 50 colonies et plus dans une seule catégorie car la faible participation des cheptels de 50 à 199 colonies et des cheptels de plus de 200 colonies ne permet pas une représentation pertinente des pertes et mortalités (Annexe 1 – Figure 12).

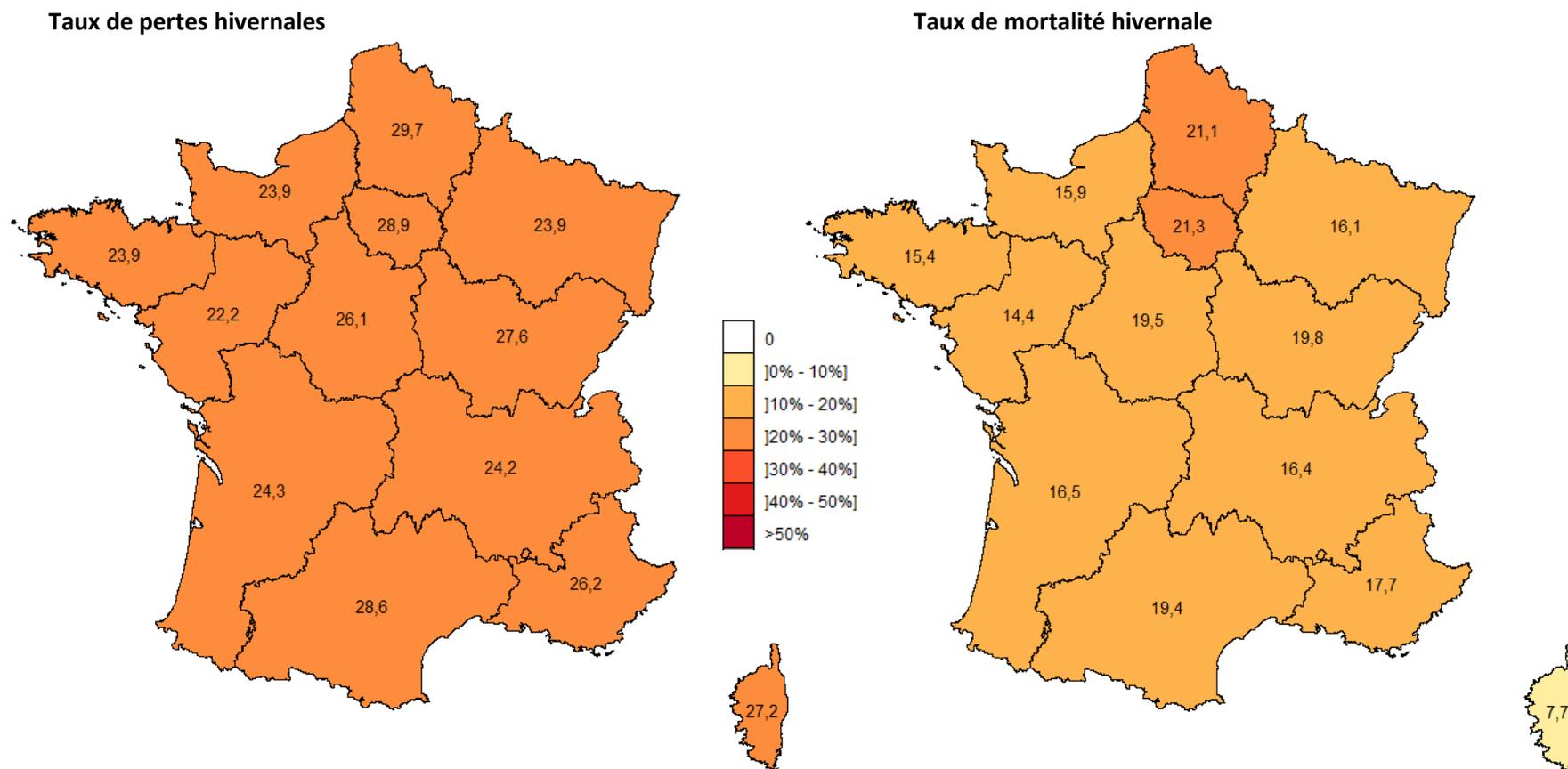
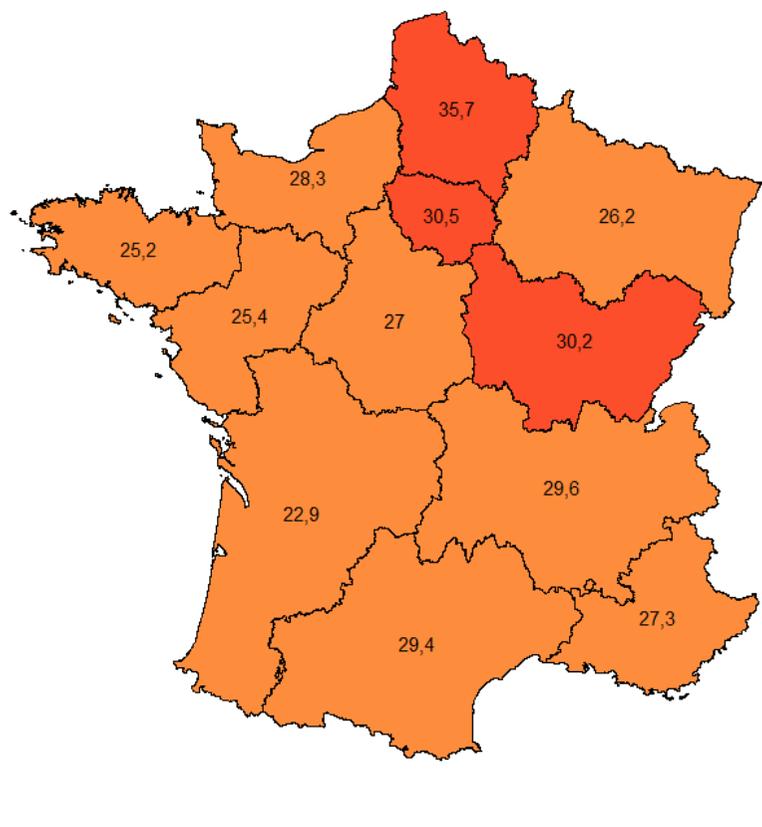


Figure 15. Taux de pertes et de mortalité des colonies d'abeilles durant l'hiver 2022-2023 par région (**toutes tailles des cheptels confondus**).
Les chiffres indiqués correspondent aux taux de pertes et de mortalité des colonies calculés par département d'habitation de l'apiculteur.

Taux de pertes hivernales



Taux de mortalité hivernale

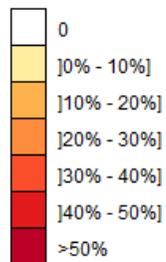
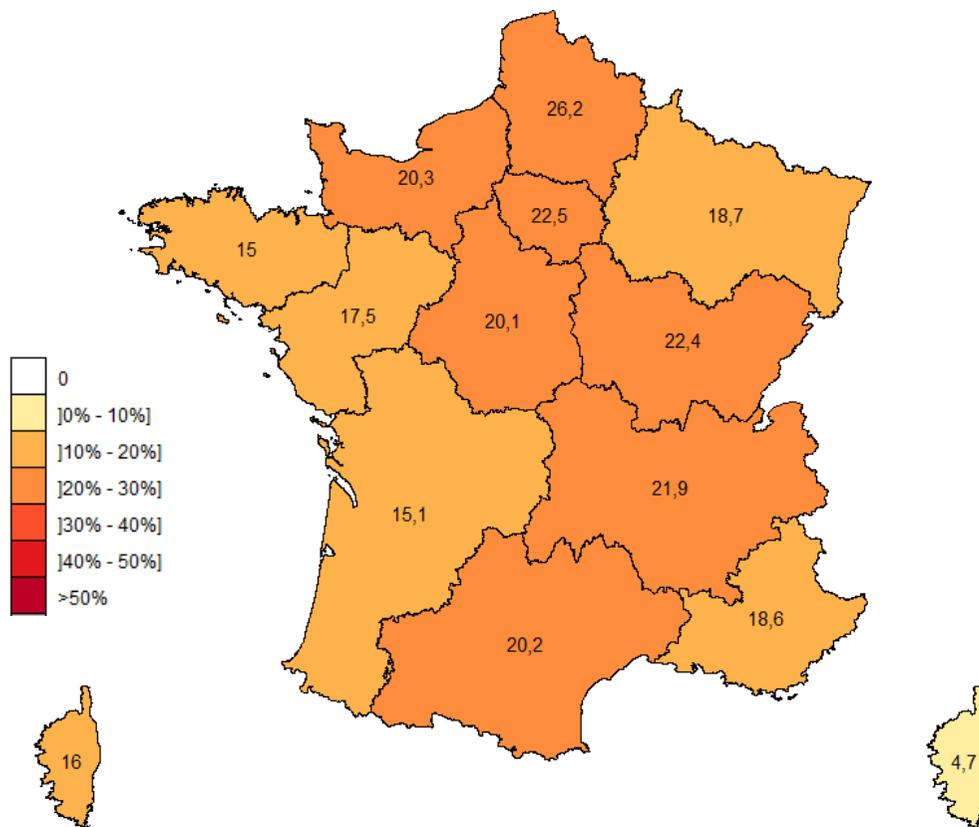
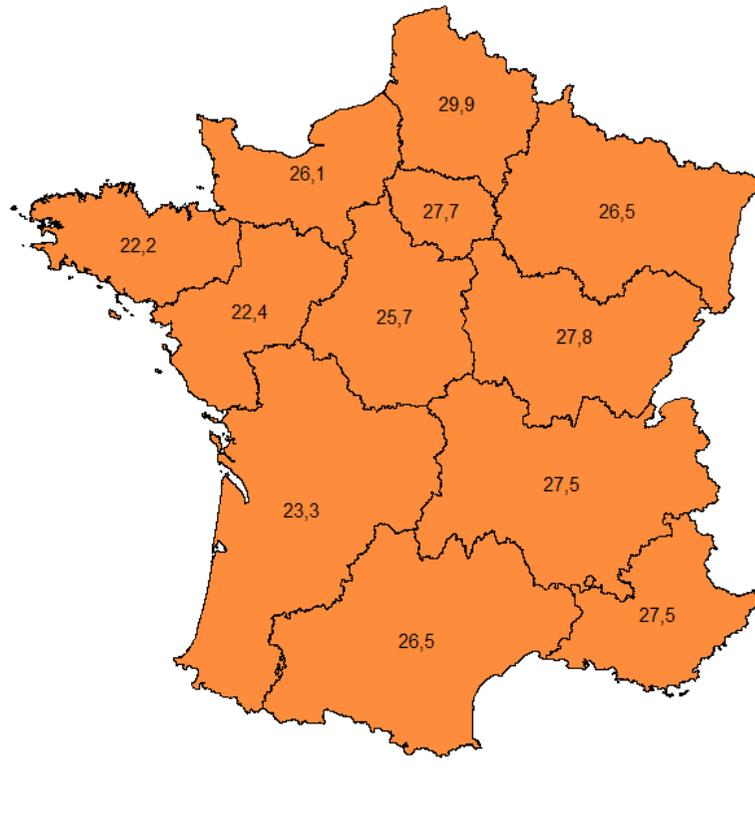


Figure 16. Taux de pertes et de mortalité des colonies d’abeilles durant l’hiver 2022-2023 par région **pour les cheptels de moins de 11 colonies.**
 Les chiffres indiqués correspondent aux taux de pertes et de mortalité des colonies calculés par département d’habitation de l’apiculteur.

Taux de pertes hivernales



Taux de mortalité hivernale

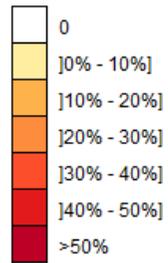
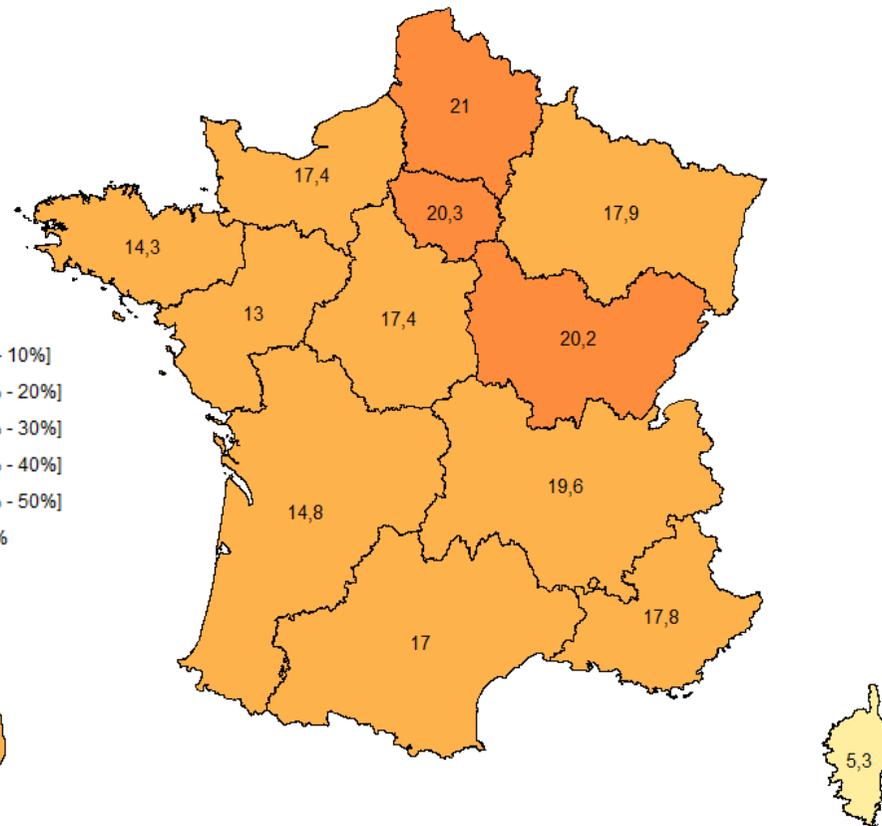
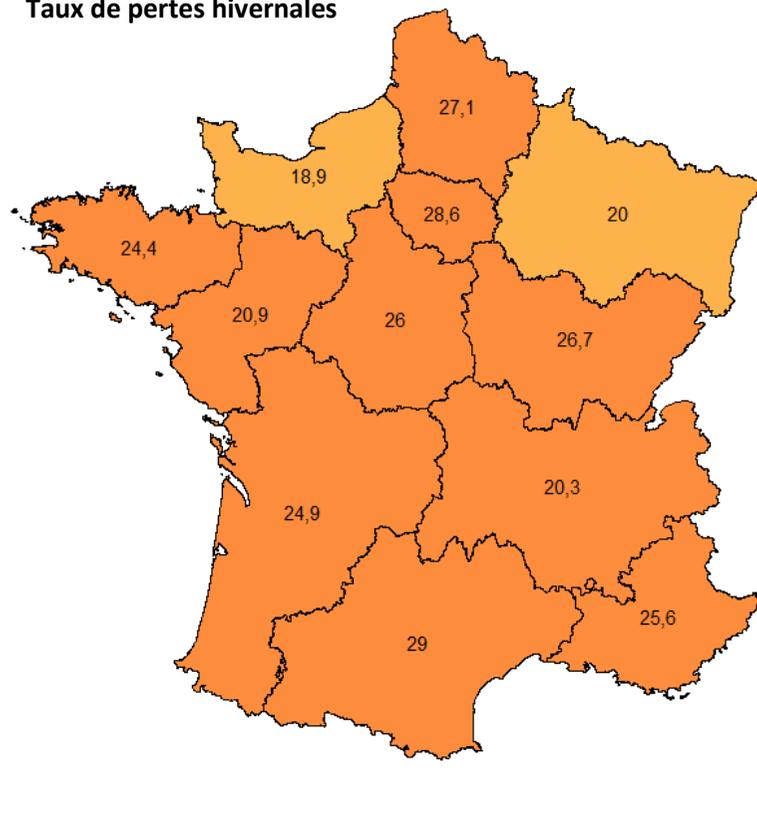


Figure 17. Taux de pertes et de mortalité des colonies d'abeilles durant l'hiver 2022-2023 par région pour les cheptels de 11 à 49 colonies. Les chiffres indiqués correspondent aux taux de pertes et de mortalité des colonies calculés par département d'habitation de l'apiculteur.

Taux de pertes hivernales



Taux de mortalité hivernale

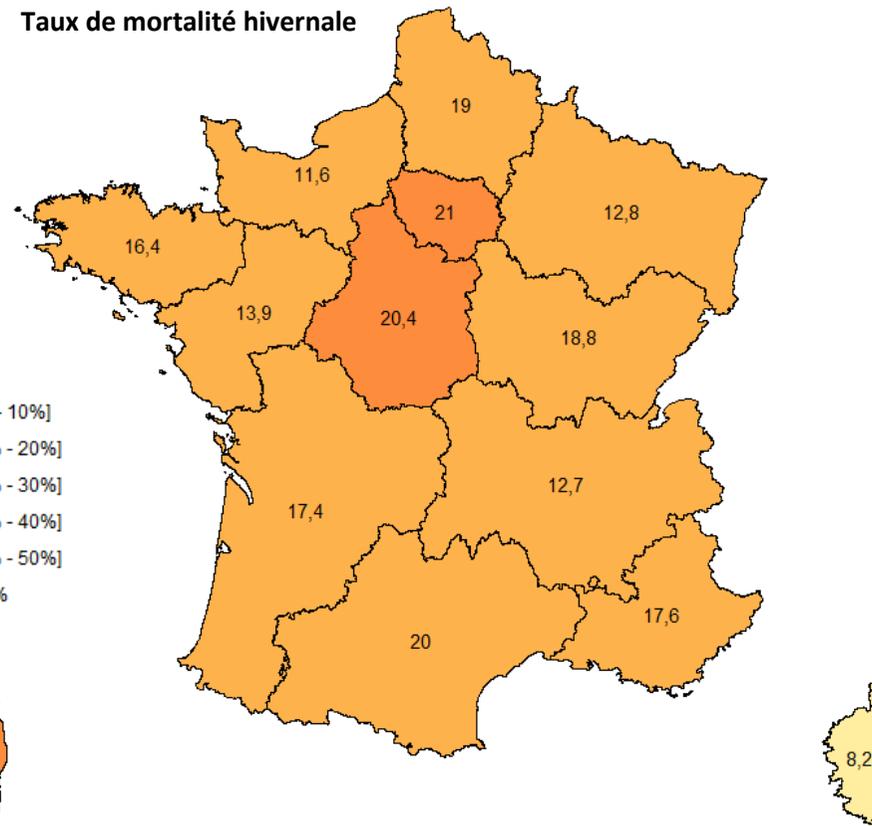


Figure 18. Taux de pertes et de mortalité des colonies d'abeilles durant l'hiver 2022-2023 par région pour les cheptels de 50 colonies et plus. Les chiffres indiqués correspondent aux taux de pertes et de mortalité des colonies calculés par département d'habitation de l'apiculteur.