

Renouvellement des taillis méditerranéens et chiroptères : comment mieux concilier les enjeux ?

Rencontres Chiroptères Grand Sud

24/09/2023

1 / Contexte et objectifs du projet

Montage d'un projet afin de disposer d'une étude solide (statistiques) qui aboutisse à des préconisations de gestion permettant :

- ✓ Le renouvellement pérenne, par rejet de souche, des chênaies vertes et pubescentes méditerranéennes sur le long terme ;
- ✓ La récolte de bois énergie, dans la réalité du contexte économique et des besoins énergétiques locaux ;
- ✓ Le maintien voire l'amélioration des conditions d'accueil des chauves-souris qui fréquentent les forêts publiques, aussi bien en termes d'offre en gîtes que d'attractivité pour les besoins de chasse (insectes proies).

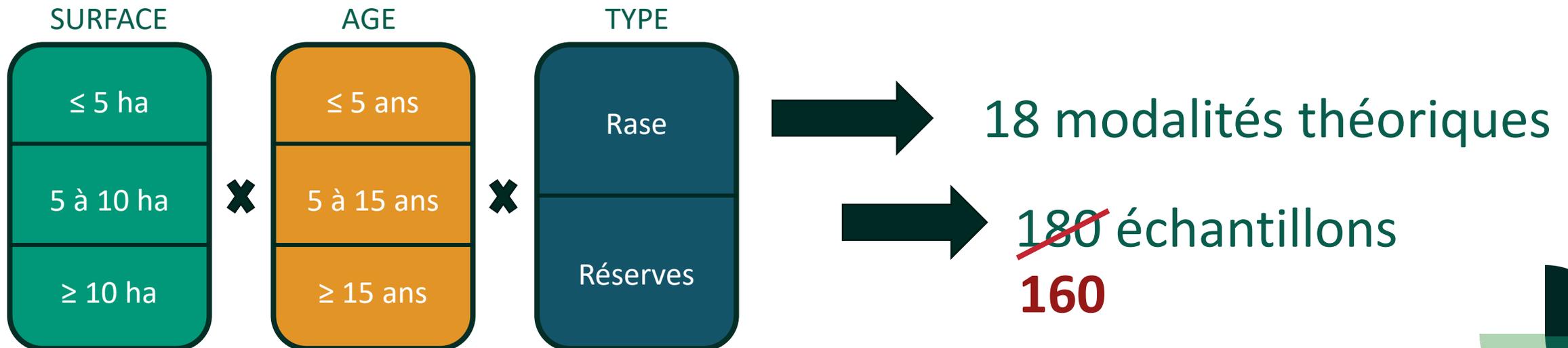


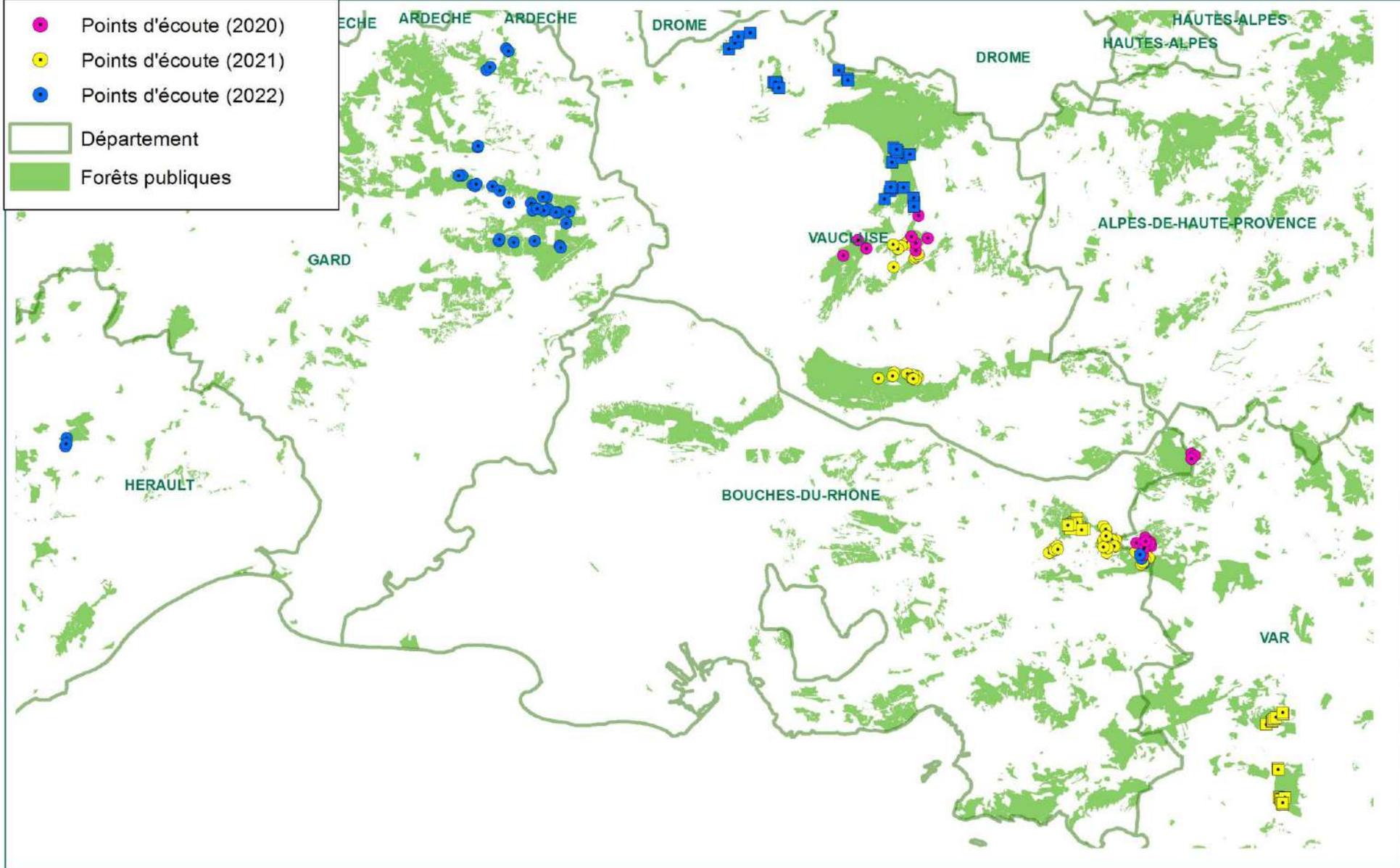


2 / Méthodologie générale

Approche statistique et construction du plan d'échantillonnage

- Exclusion des protocoles de type « **BACI** » (Before / After Control Impact) : trop compliqué à mettre en œuvre
→ Travail sur des coupes déjà réalisées depuis +/- 20 ans, dans nos forêts
- Distinction de catégories de coupes, sur la base de la surface exploitée, de l'âge des travaux et du type de coupe (rase ou avec réserves)
- Pour faciliter le travail de sélection et de répartition des échantillons, nous avons retenu des seuils pour ces catégories :





Appr

mais besoin



2 / Méthodologie générale

L'écoute ultrasonore par enregistreurs passifs

- Utilisation de l'acoustique pour mesurer le niveau d'activité des chiroptères sur le point d'écoute, espèce par espèce
- Pose de d'enregistreurs passifs au centre des coupes, pendant 3 nuits successives, entre le 15 mai et le 15 juin (2020 à 2022), période clé dans le cycle biologique des chauves-souris (gestation / mise-bas)
- Calcul du nombre de contacts par espèce et par nuit, en conservant les probabilités d'identification > 0.5 du logiciel Tadarida (MNHN), pour les espèces validées par l'expert





3 / Résultats



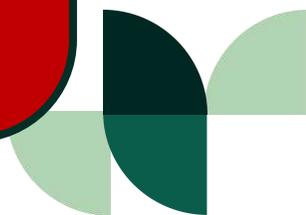
Bases de données

- **161 points** répartis sur 5 départements
- 1 à 3 nuits sur chaque point, selon conditions météo → 448 lignes de données (= 448 nuits complètes)
- **12 témoins (pas de coupe)** ; 1 seul peuplement réellement mature sur les 12
- **42 forêts inventoriées**, avec entre 1 et 17 points d'inventaire par forêt

F Dep Concors Ste-Victoire	
17 points	16 (17) esp.
Eptser, Hysav, Minsch, Myobec , Myocap , Myocry, Myodau, Myoema, MyoGT, Nyclei, Pipkuh, (Pipnat), Pippip, Pippyg, Plesp, Rhihip, Tadten	

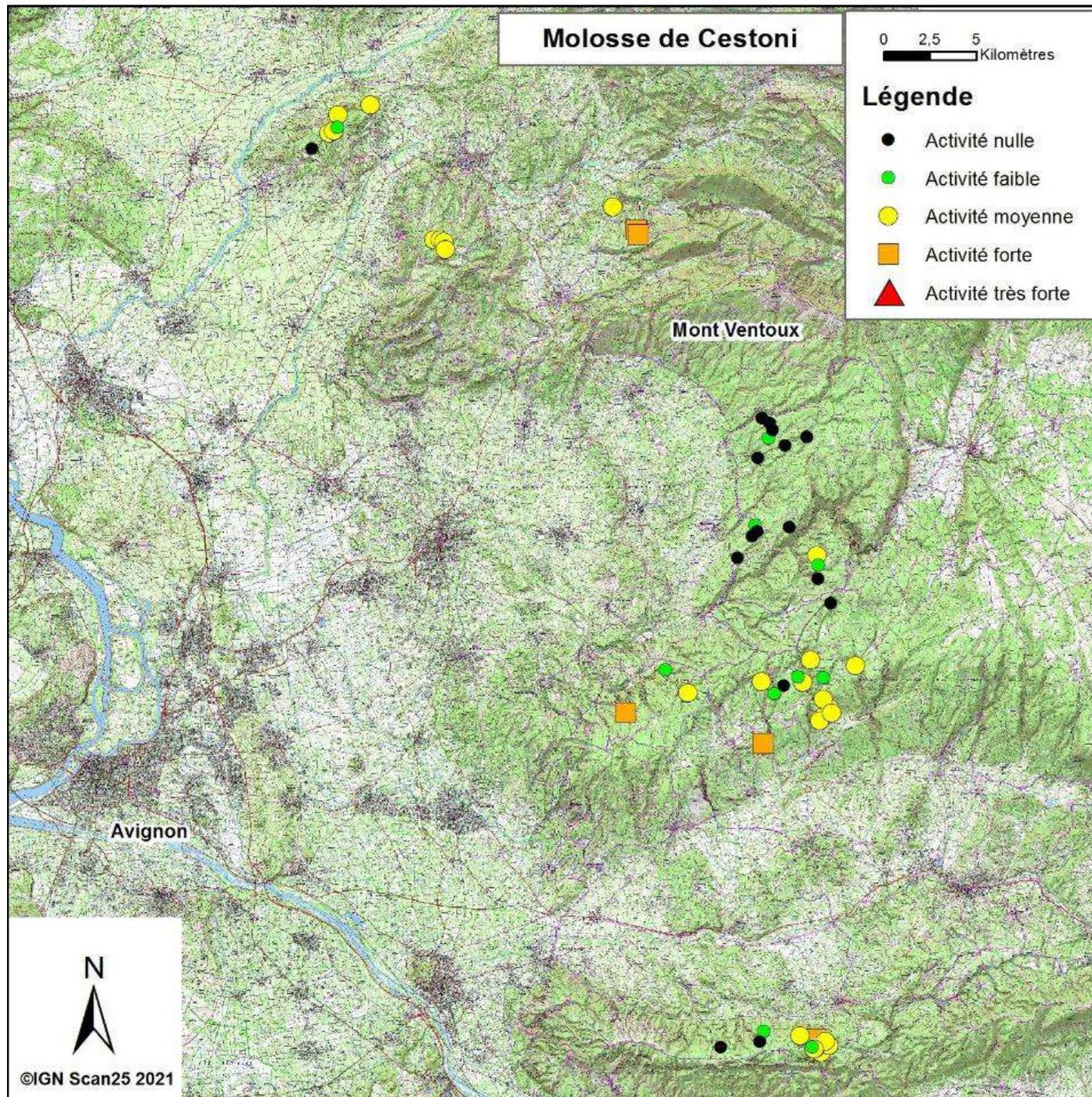
FD Valbonne	
4 points	18 esp.
Barbar, Eptser, Hysav, Minsch, Myoalc, Myobec , Myocry, Myodau, Myoema, MyoGT, Nyclei, Pipkuh, Pippip, Pippyg, Plesp, Rhieur , Rhifer, Tadten	

FD St-Lambert	
4 points	15 esp.
Barbar, Eptser, Hysav, Minsch, Myocry, Myodau, Myoema, MyoGT, Nyclei, Pipkuh, Pippip, Plesp, Rhifer, Rhihip, Tadten	

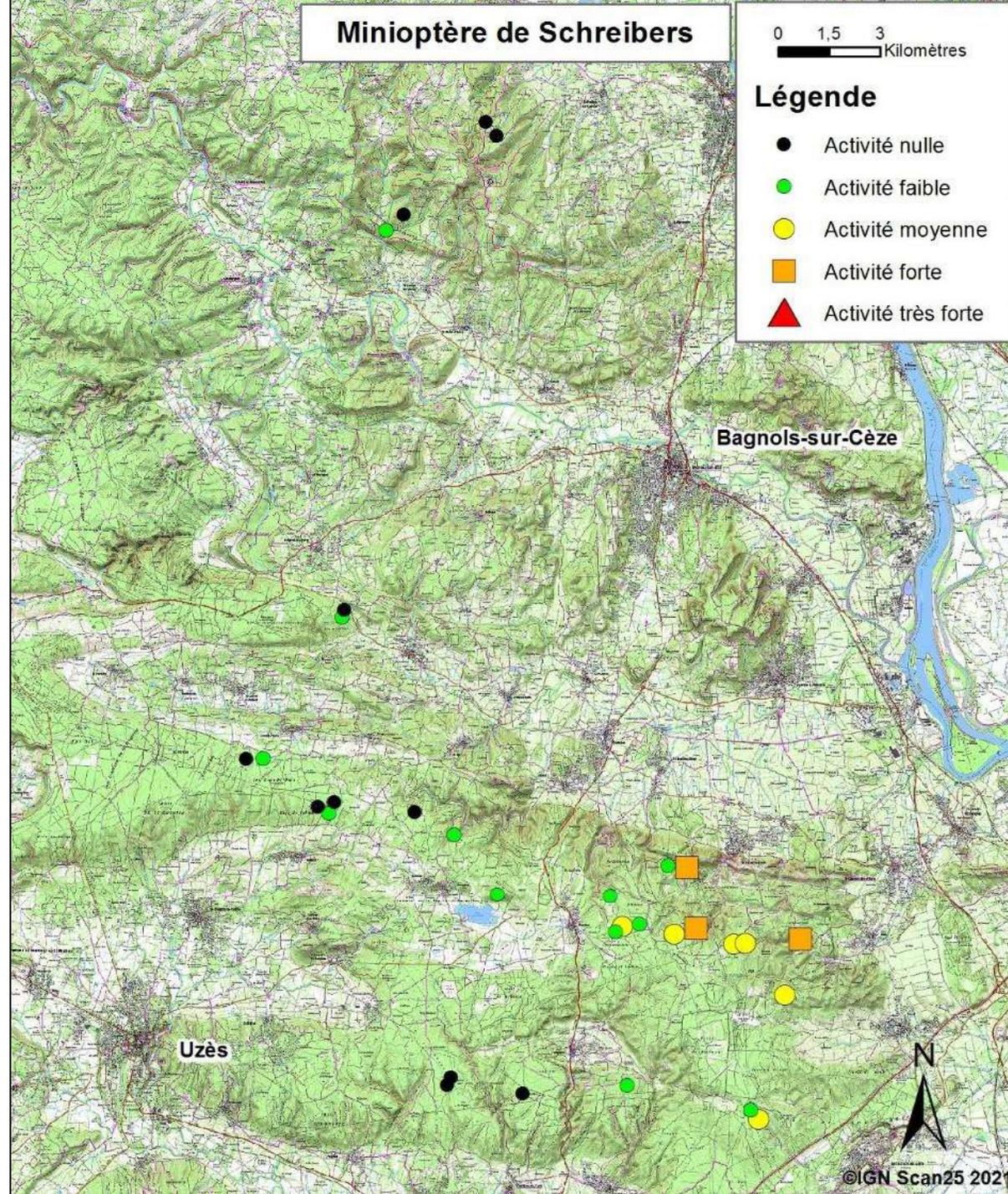


Données Vaucluse

Molosse de Cestoni



Données Gard Minioptère



3 / Résultats

Les grandes tendances par espèces

Murin de Bechstein	grand Myotis	Murin de Daubenton	Barbatselle	Grand Rhinolophe	Minioptère de Schreibers	Sérotine commune	Murin cryptique	Murin à oreilles échancrées	Pipistrelle pygmée	Petit Rhinolophe	Murin TOTAL	Oreillard sp	Molosse de Cestoni	Noctule de Leisler	Vespère de Savi	Pipistrelle commune	Pipistrelle Kuhl / Nathusius
3.1%	3.1%	4.5%	5.1%	6.0%	16.7%	17.2%	18.1%	19.4%	23.7%	24.6%	44.4%	48.9%	56.5%	78.8%	80.8%	88.6%	94.6%

Occurrence des espèces dans les taillis méditerranéens

(= pourcentage des nuits avec présence de l'espèce sur le total des 448 nuits inventoriées)

Quelques autres données intéressantes

- **Noctule de Leisler**: 727 contacts la nuit du 20/05/2021, en FC Bonnieux (84)
- **Pipistrelles**: des pics entre 1500 et 4340 contacts de Pipistrelle de Kuhl + 930 à 3000 contacts de Pipistrelle commune, sur 2 points de la FC Seguret (84) en 2022
- **Petit Rhinolophe**: plus de la moitié (47 sur 84) des nuits positives pour cette espèce, sur les 28 points du Ventoux

3 / Résultats

Niveau de fréquentation du milieu forestier	Chasse	Gîte été	Gîte hiver
Murins de Bechstein et d'Alcathoe			
Barbastelle d'Europe			
Grand Murin / Rhinolophe Euryale			
Murins cryptique et à oreilles échancrées			
Petit Rhinolophe / Minioptère de Schreibers			
Noctule de Leisler			
Murin de Daubenton			
Oreillard gris			
Pipistrelle commune			
Pipistrelle de Nathusius			
Pipistrelle pygmée			
Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi			



Recensement des préférences basé sur des ressources bibliographiques

En orange les espèces à enjeu de conservation supérieur et en jaune les espèces à enjeu intermédiaire





3 / Résultats statistiques

TEST = Modèle linéaire généralisé mixte (GLMM) avec comme effets fixes, *l'année d'inventaire*, le **type de coupe**, **l'âge du peuplement**, le **% de réserves homogènes et agrégées**, **l'intensité de sylviculture** sur le secteur et une **combinaison de la surface de coupe et de la compacité**, et comme effets aléatoires, **l'identité du point** emboîtée avec la **date du passage** (jour julien).

Pour la plupart des espèces testées, en raison de la sur-dispersion des données concernant le nombre de contacts par nuit, nous avons utilisé une distribution binomiale négative

Pour tous les modèles, nous avons utilisé une approche bayésienne

Tous les paramètres numériques testés ont été centrés réduits (âge, surface, compacité, % réserves).

→ « 0 » = la moyenne

Les témoins n'ont pas été conservés dans le modèle

Tentatives d'élaboration d'un indice de diversité (Hill-Shannon). Puis tests statistiques à l'aide de loi gaussienne, les données étant continues.



Statistiques

Pipistrelle de Kuhl

Espèce de lisière, peu intéressée par le milieu forestier

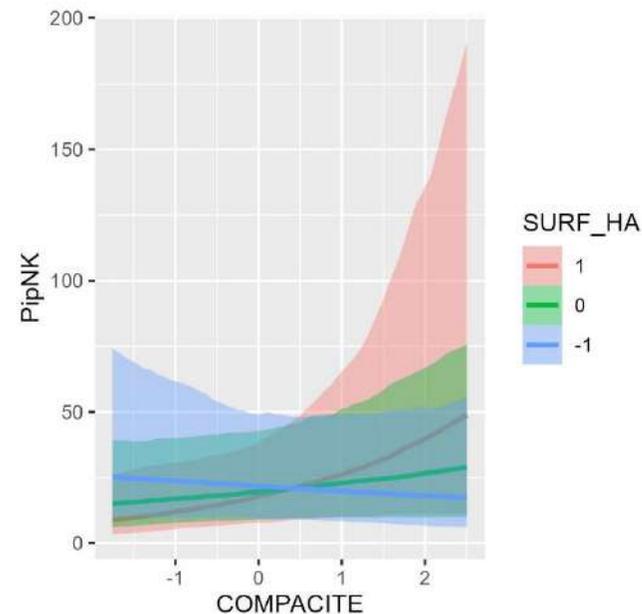
Sur les graphes, les valeurs « 0 » correspondent aux moyennes :

Age 0 = 8.5 ans

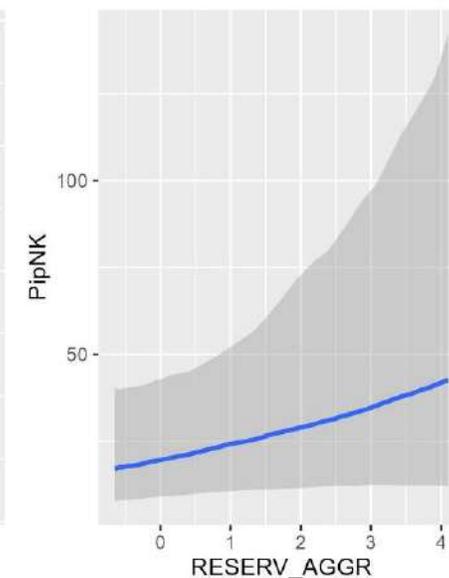
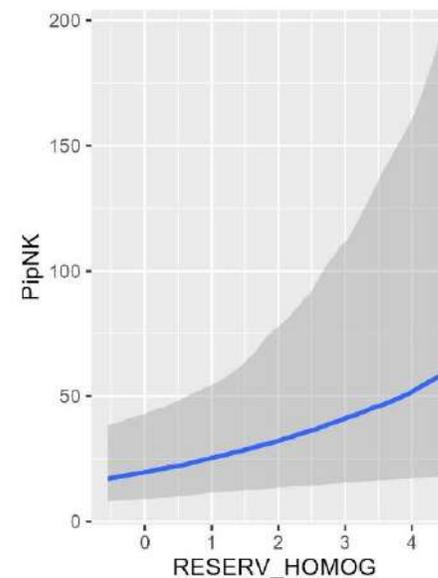
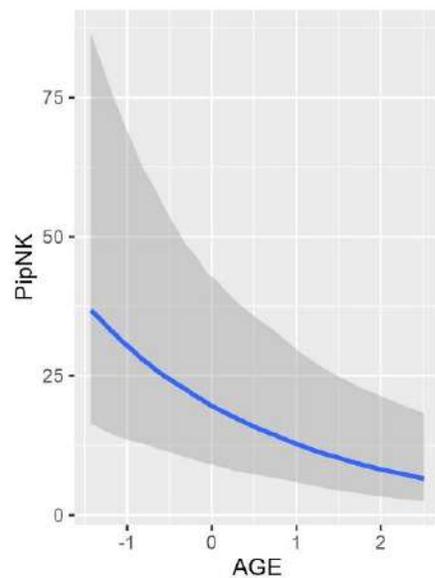
Réserves homogènes 0 = 8%

Réserves agrégées 0 = 6%

Surface 0 = 11 ha



- + : d'autant plus intéressée par coupe de grande surface si celle-ci est compacte
- + : coupes récentes
- + : présence de réserves (lisières)



Statistiques

Petit Rhinolophe

Espèce glaneuse, intéressée par le milieu forestier pour la chasse

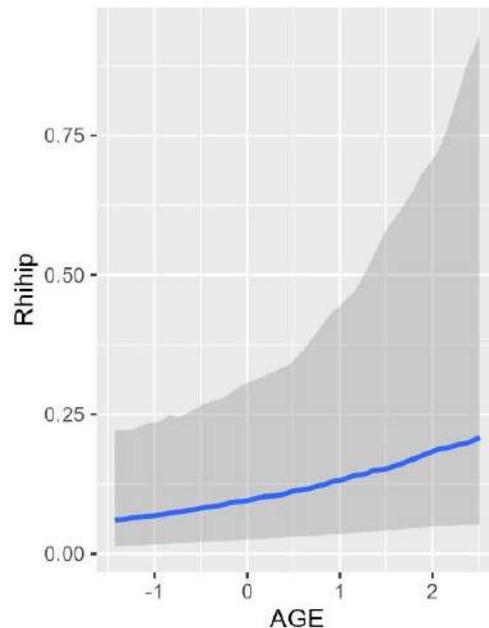
Sur les graphes, les valeurs « 0 » correspondent aux moyennes :

Age 0 = 8.5 ans

Réserves homogènes 0 = 8%

Réserves agrégées 0 = 6%

Surface 0 = 11 ha

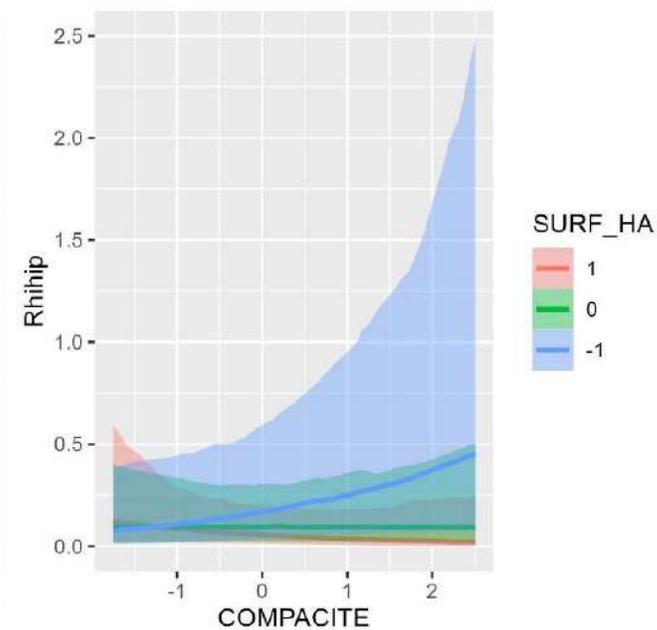
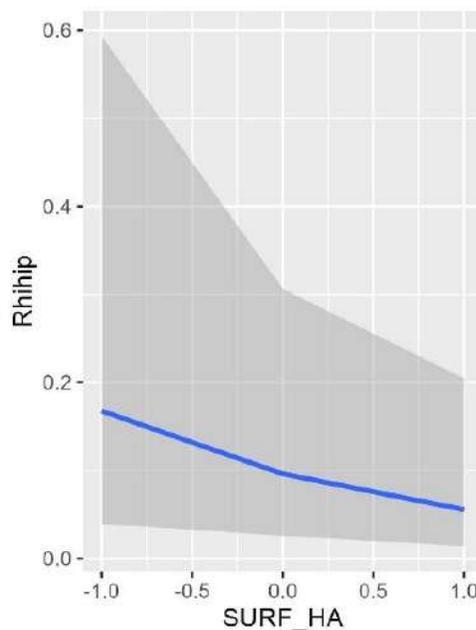


+ : coupes plus anciennes

+ : petites surfaces

Pour des coupes de forme compacte similaire, l'espèce préférera celles aux superficies les plus réduites.

Les courbes se rejoignent pour des indices de compacité très faibles → dans le cas de coupes de plus grande surface, l'espèce tolérera mieux la perturbation si la forme générée est très irrégulière





3 / Résultats

Synthèse des résultats statistiques

- Résultats statistiquement significatifs pour le Petit Rhinolophe, espèce forestière glaneuse dont l'activité de chasse est moins impactée dans le cas de coupes de petites surface et/ou avec des formes très irrégulières et complexes
- Résultats également bien marqués pour les pipistrelles de Kuhl (/Nathusius) et communes, espèces de lisière qui répondent favorablement à des coupes compactes de plus grande surface, mais avec des réserves agrégées et/ou homogènes
- Résultats moins robustes statistiquement pour l'Oreillard gris et dont l'interprétation est plus complexe, avec un attrait pour des coupes récentes et sans réserve, mais plutôt de petite superficie et de forme complexe
- Résultats également moins robustes pour le Vespère de Savi, autre espèce de lisière peu intéressée par la forêt. Elle semble néanmoins préférer les coupes de forme irrégulière, dans un massif où la sylviculture reste assez douce

Si l'on essaye de synthétiser les résultats obtenus non plus espèce par espèce, mais à l'échelle de la guilde des chauves-souris, on peut retenir ceci :

- Les résultats les plus importants sont ceux qui concernent des espèces plus dépendantes au milieu forestier, comme peuvent l'être le Petit Rhinolophe ou l'Oreillard gris. En ce sens, on cherchera à favoriser des coupes de petite surface (inférieures à 10 ha, et si possible moins de 5 ha) avec des formes irrégulières et complexes.
 - Néanmoins on constate des résultats variés, voire divergents, selon les espèces. Cela rappelle l'importance de proposer une variété de faciès de coupe sur un même territoire (superficie, forme, réserves, etc.), pour répondre aux différents besoins de la variété d'espèces qui sont susceptibles d'exploiter les milieux.
- 

4 / Préconisations de gestion

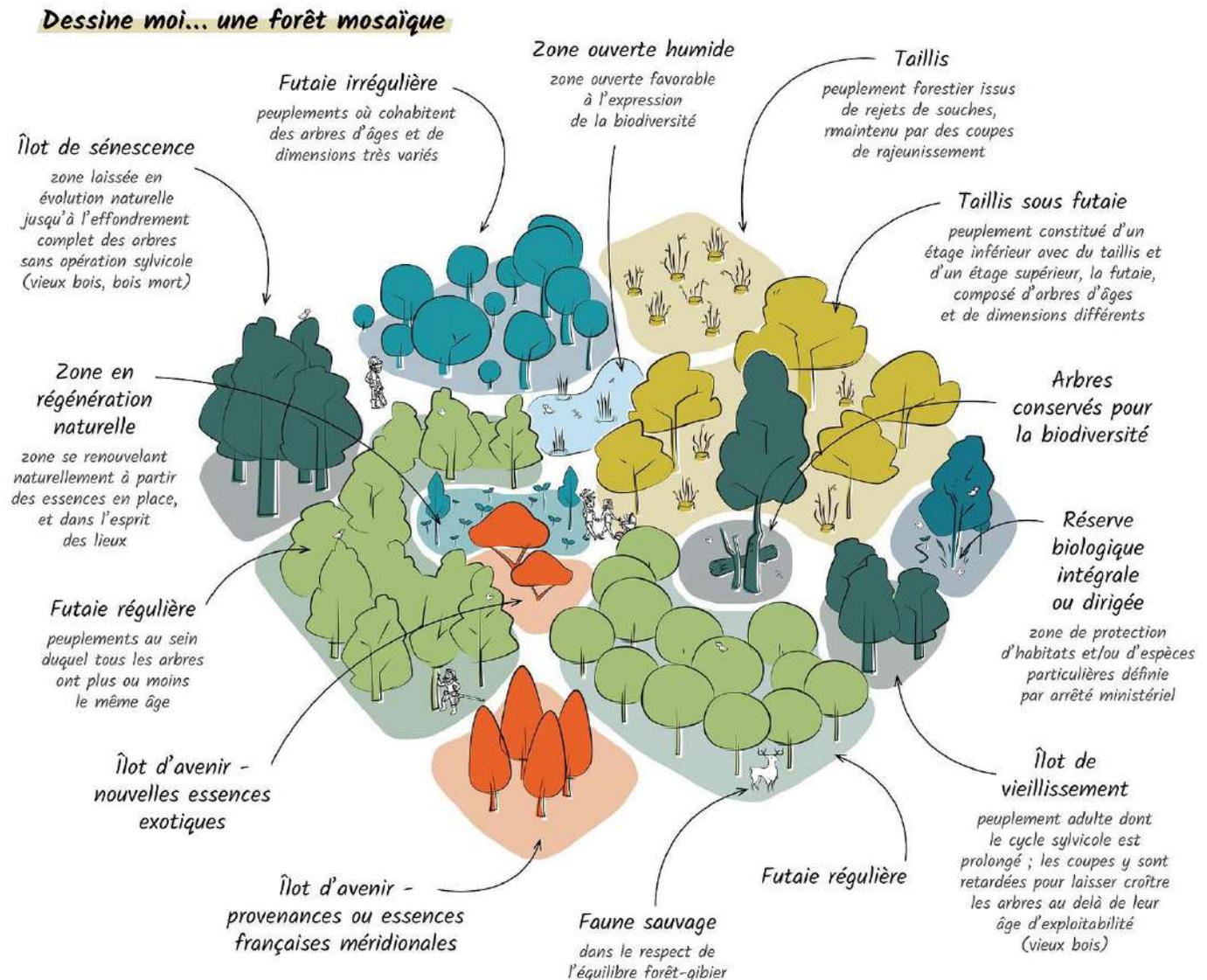
En forêt publique, la gestion est multifonctionnelle, s'appuyant sur le régime forestier :

➤ **Un document d'aménagement forestier prévoyant :**

- Un zonage dans l'espace
- Une programmation dans le temps d'actions
- La prise en compte des 3 fonctions principales de la forêt

➤ **Une programmation annuelle des coupes et travaux :**

- Des prescriptions, notamment en faveur des espèces protégées présentes
- Un suivi des chantiers



4 / Préconisations de gestion :

Au moment de l'élaboration des aménagements forestiers



1 - Conservation d'îlots de vieux bois, y compris dans des secteurs fertiles (voir le témoin de Concors)

- ➔ Pour contribuer à l'apparition de dendro-micro-habitats dans des arbres suffisamment âgés et de grandes dimensions
Pour contribuer à l'apparition de peuplements à structure complexe très favorables aux espèces glaneuses
Des îlots de 2-3 ha et plus sont plus fonctionnels écologiquement

2 - Répartition des coupes de taillis dans l'espace et dans le temps

- ➔ Pour contribuer à l'apparition de lisières et éviter une trop forte intensité de sylviculture localisée
En cas de coupes contigües (à éviter), prévoir la conservation de corridors entre les 2 coupes (10 à 30m de large)

3 - Favoriser les mélanges d'essences et les structures complexes

- ➔ Mise en œuvre de régénération naturelle par tâches localisées

4 - Adapter la surface et la forme des coupes (réduire les surfaces en fonction du volume minimal commercialisable)

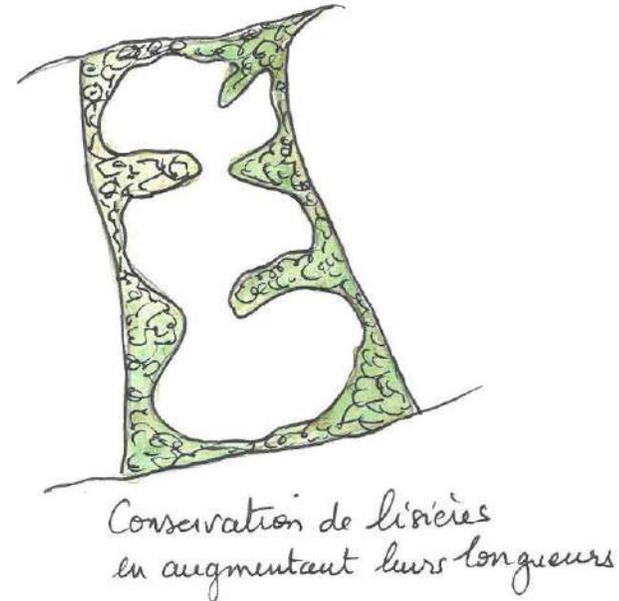
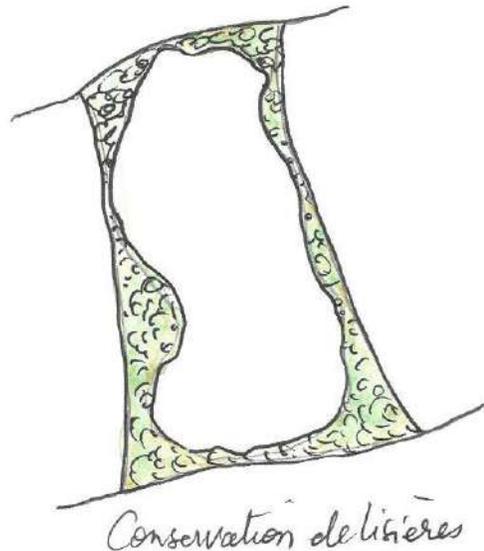
- ➔ Pour répondre aux besoins des chiroptères sensibles à la surface de la coupe
En cas de faible volume/hectare ou pour tout autre raison nécessitant de prévoir des coupes de grande surface (>10ha)
prévoir des lisières complexes et / ou conserver des plages non exploitées au milieu de la coupe (alvéoles)

4 / Préconisations de gestion :

Au moment de l'établissement de l'état d'assiette (programmation annuelle des coupes)

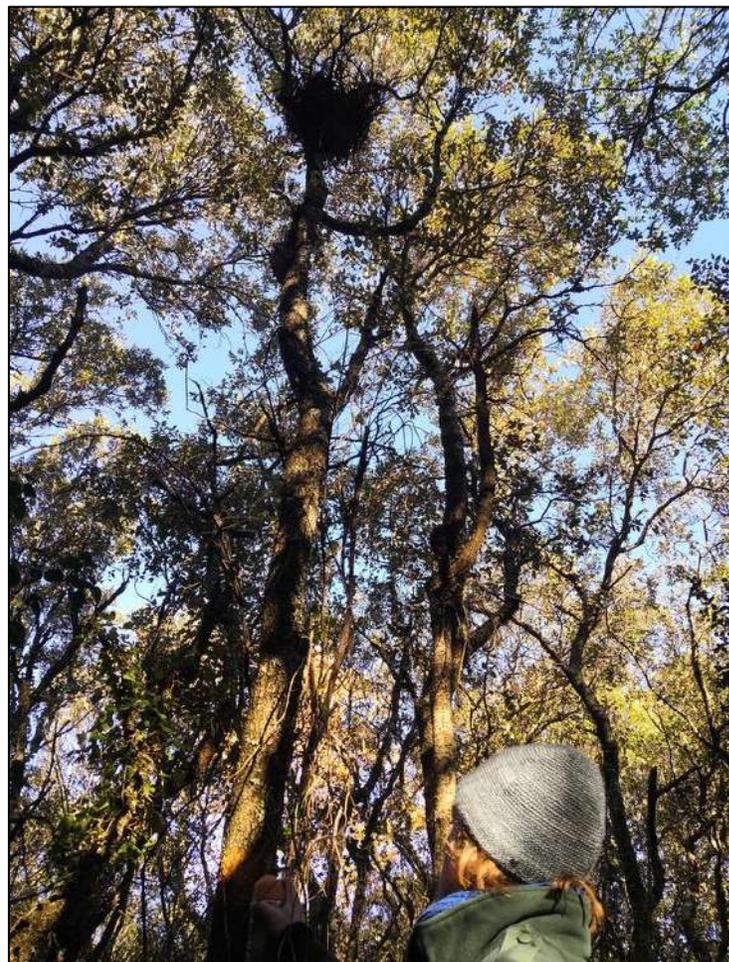


- 1 - Conservation des lisières autour de chaque coupe (sur une profondeur d'au moins 25m, soit 50m en cas de coupes contigües)
- 2 - Identification de corridors au sein de la parcelle selon les possibilités
- 3 - Identification du taux de réserves à conserver de façon homogène ou par bouquets sur la surface de la coupe selon les possibilités (conservation par cépées entières)



4 / Préconisations de gestion :

Au moment de l'établissement de l'état d'assiette (programmation annuelle des coupes)



4 / Préconisations de gestion :

Au moment de la coupe de renouvellement des taillis



1 - Conserver des réserves (minimum 5 à 25% à ajuster à la surface de la coupe)



En bordure de la coupe (avec éclaircie progressive entre bordure de coupe et limite de parcelle et sur largeur variable pour obtenir forme sinueuse)

Au sein de la coupe, avec conservation de corridors (10 à 30m et plus, de large)

Au sein de la coupe, avec la conservation de cépées ou groupes de cépées (priorité arbres remarquables = 30cm et plus)

→ pour constituer une trame de vieux bois en maillage alvéolaire sur le massif

2 – Conserver le bois mort au sol et sur pied (dont les rémanents de coupe)



Pas de valeur marchande, et très favorable écologiquement

5 / Perspectives

Traitements complémentaires

- L'analyse des résultats statistiques nous a amené à de nombreux questionnements sur la caractérisation des milieux pour chacun des points d'inventaire.
- Possibilité de compléter le traitement des données sur la base de nouveaux paramètres descriptifs (échelle paysage)



Cercles concentriques autour du point

- Homogénéité des descripteurs (couche OccSol à 10m, IFN, etc.)
- Moins de problème d'intégration des témoins dans le jeu de données
- Moins d'interprétation quand on a 2 coupes voisines (description plus objective)
- Cohérence avec l'écologie des chiroptères

Mais gros travail de SIG et de base de données, puis de statistiques

5 / Perspectives

Traitements complémentaires

- L'analyse des résultats statistiques nous a amené à de nombreux questionnement sur la caractérisation des milieux pour chacun des points d'inventaire → nouveaux paramètres descriptifs (échelle paysage)
- Utilisation de la technologie LIDAR pour la description des points

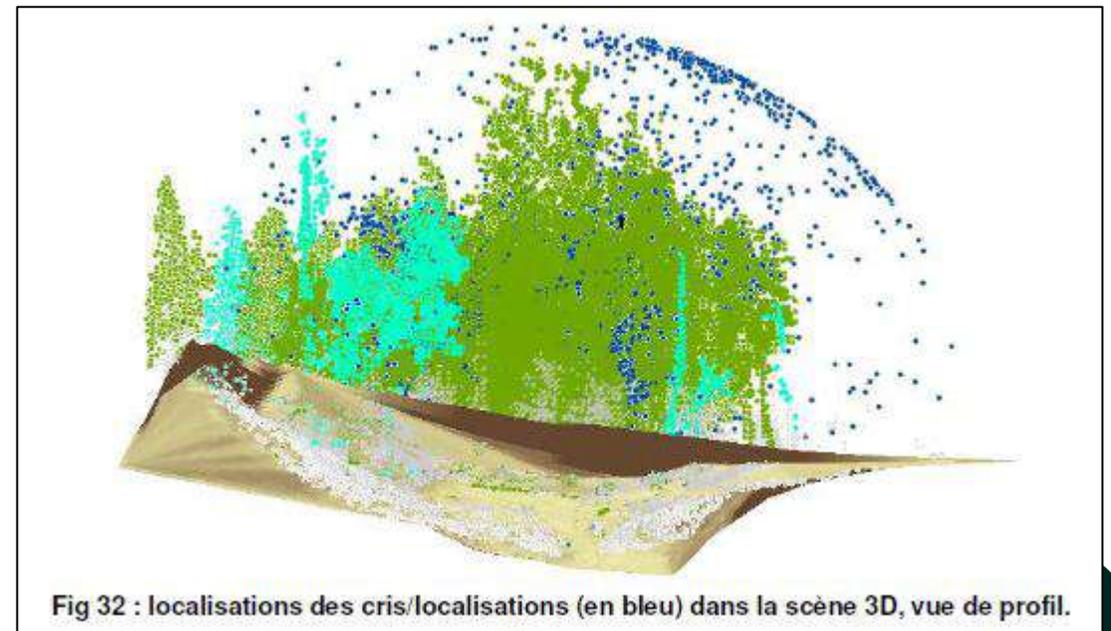
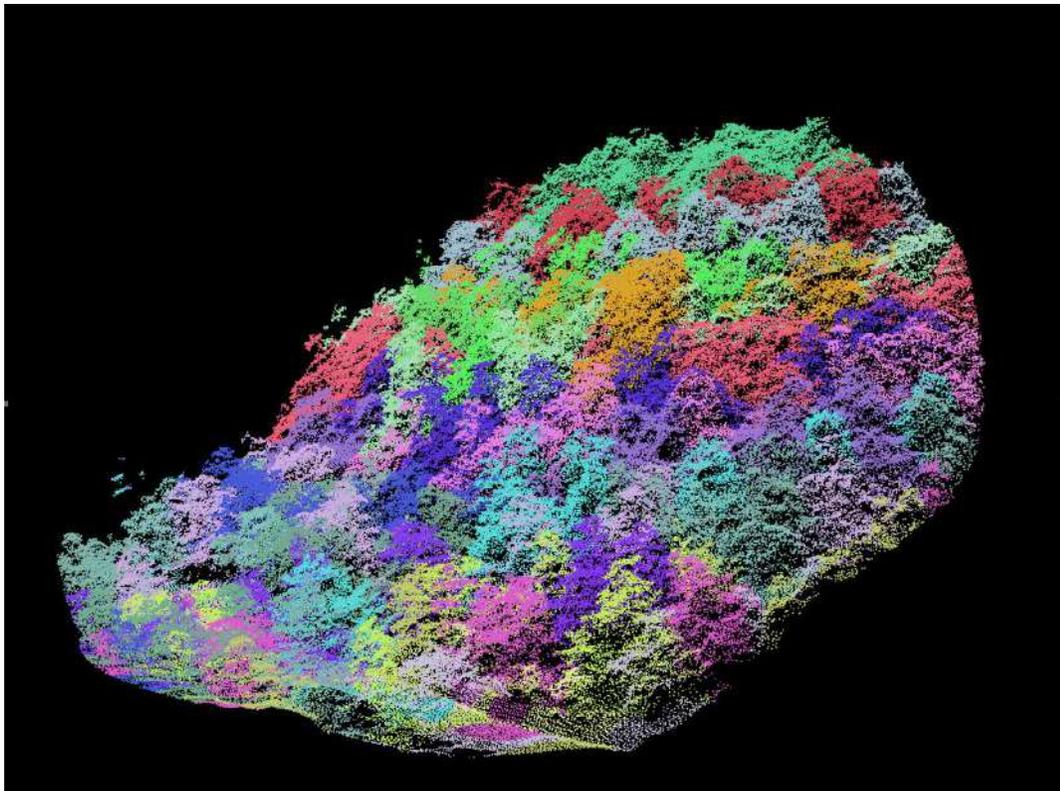
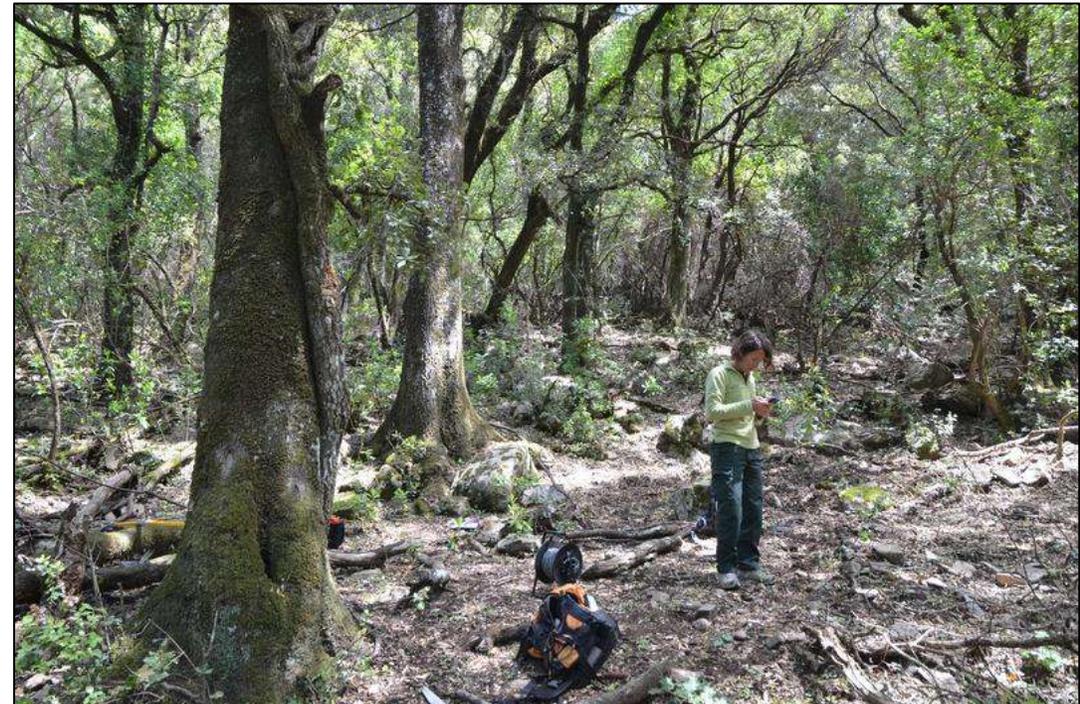


Fig 32 : localisations des cris/localisations (en bleu) dans la scène 3D, vue de profil.

5 / Perspectives

Traitements complémentaires

- L'analyse des résultats statistiques nous a amené à de nombreux questionnement sur la caractérisation des milieux pour chacun des points d'inventaire → nouveaux paramètres descriptifs (échelle paysage)
- Utilisation de la technologie LIDAR pour la description des points
- Ajout de points d'inventaire dans de nouveaux peuplements témoins, d'âges variables (dont des peuplements très matures)



5 / Perspectives

Traitements complémentaires

- L'analyse des résultats statistiques nous a amené à de nombreux questionnement sur la caractérisation des milieux pour chacun des points d'inventaire → nouveaux paramètres descriptifs (échelle paysage)
- Utilisation de la technologie LIDAR pour la description des points
- Ajout de points d'inventaire dans de nouveaux peuplements témoins, d'âges variables (dont des peuplements très matures)
- Avec tout ça, espoir d'obtenir des résultats robustes pour les espèces forestières à enjeux (Murin à oreilles échancrées, Noctule de Leisler, autres murins, etc.)
- Mais aussi mieux caractériser l'intérêt pour les chiroptères des zones non coupées à moyen terme (peuplements de 60-100 ans, avant coupe potentielle) et à plus long terme (vieux peuplements matures)



1 / Contexte et objectifs du projet

Dans le domaine méditerranéen français, importance de la chênaie

- Taux de boisement relativement élevé dans cette « sylvoécocorégion »
- Taillis de chênes verts et/ou pubescents très représentés

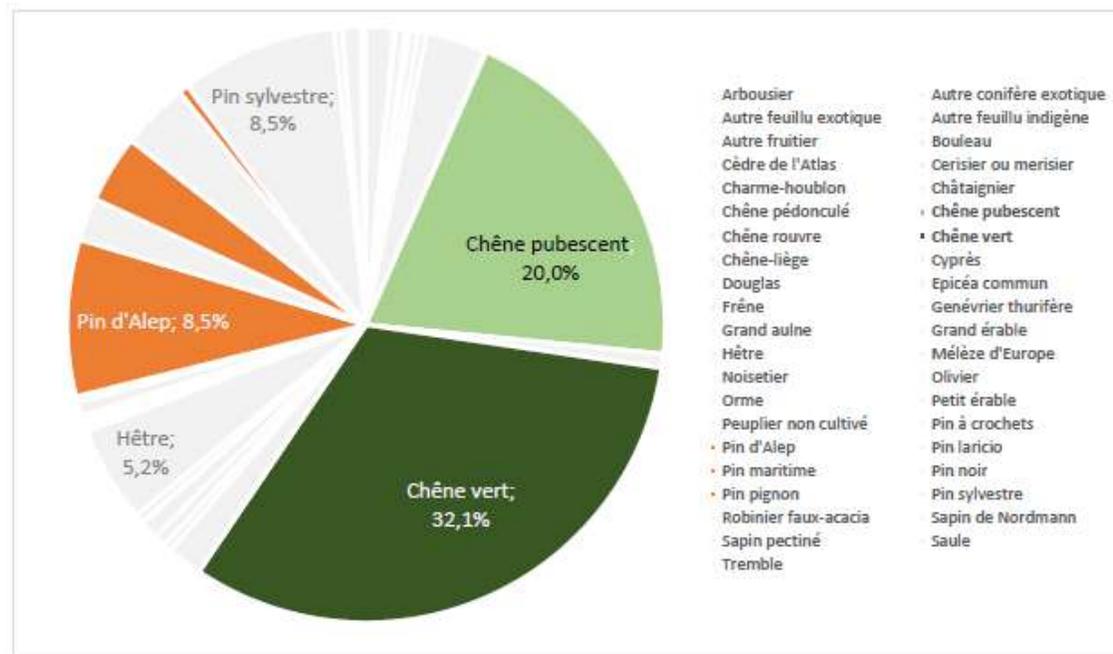
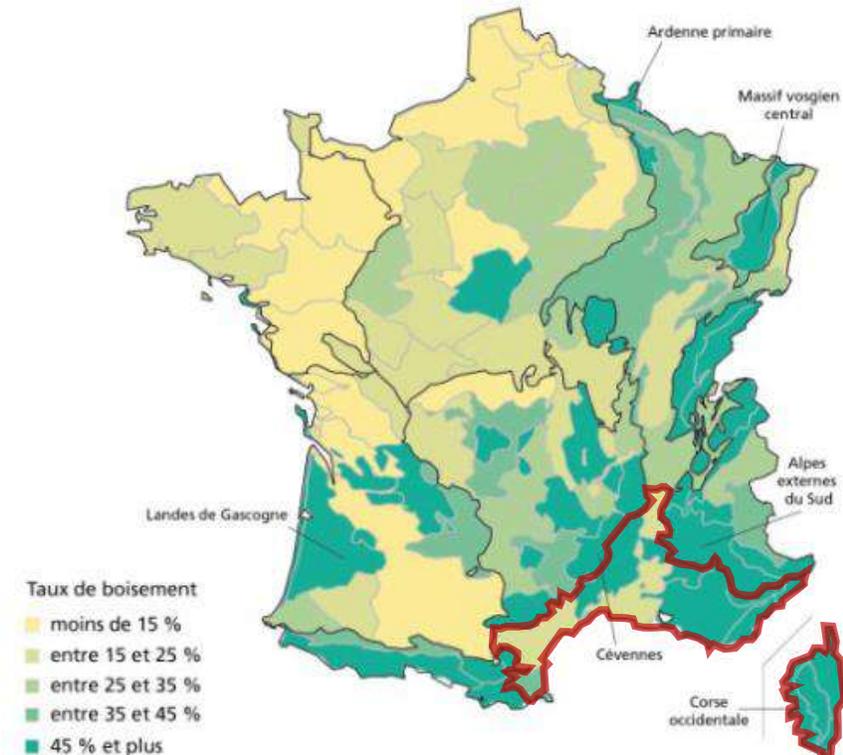


Figure 4 – Proportion de placettes IFN par essence majoritaire dans la sylvoécocorégion Méditerranéenne



Carte sylvoécocorégions © IGN

1 / Contexte et objectifs du projet

Dans le domaine méditerranéen français, importance de la chênaie

- Taux de boisement relativement élevé dans cette « sylvoécocorégion »
- Taillis de chênes verts et/ou pubescents très représentés

Dans ces chênaies, gestion par coupes de taillis

- Renouvellement par rejets de souche → régénération par semis = quasi inexistante pour les chênaies en station peu fertile
- Rotations de 45 à 65 ans → capacité de rejeter de souche diminue fortement après 80 ans pour ces essences
- Faible valeur des bois → peu d'investissements, simplification de la gestion → « taillis simple » (coupes rases)
- Surfaces de coupe entre 5 et 15 hectares (voire ++, par le passé)



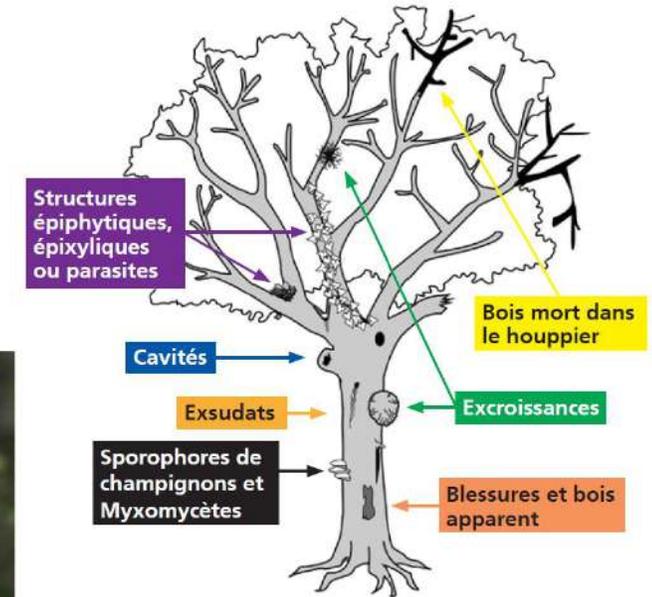
1 / Contexte et objectifs du projet

La forêt, un milieu majeur pour les chauves-souris

- L'arbre comme support du gîte (reproduction / hibernation / estivage / transit / repos)
- L'arbre comme source de production de proies
- La diversité des milieux associés (mares, milieux ouverts, etc.)



Falcken Greban



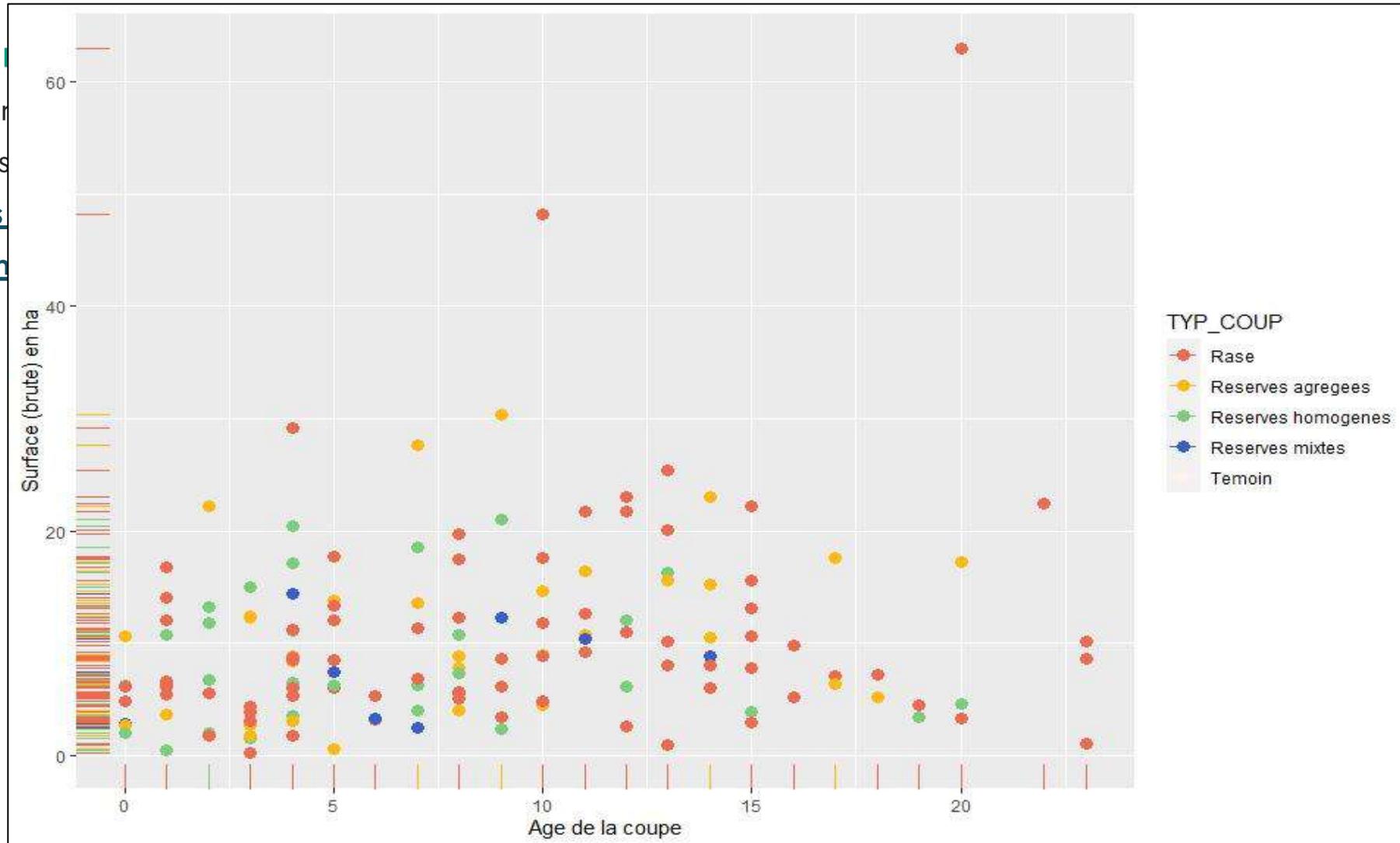
Y. Poyard



3 / Résultats

Bases de données

- 161 points r
- 1 à 3 nuits s
- 12 témoins
- 42 forêts in



4 / Préconisations de gestion

La responsabilité des propriétaires et gestionnaires forestiers est de concilier les 3 fonctions principales de la forêt, en ajustant les curseurs selon les objectifs et les enjeux de chaque forêt et selon les moyens des collectivités propriétaires.

Les différentes espèces de chauve-souris ont **des besoins et des capacités d'adaptations différentes**. La solution « idéale » n'existe pas, aussi les préconisations suivantes sont à ajuster à chaque contexte. Elles visent à mieux concilier les besoins des chauves-souris avec les différents enjeux de la gestion forestière.

La **forêt mosaïque** est une réponse, en proposant des ajustements différenciés au niveau du paysage, de la forêt ou de la parcelle.

Les préconisations ici concernent uniquement la gestion des taillis de chênes en contexte méditerranéen.

