



Rapport technique d'expérimentation - Arboriculture - 2024

Arbustes de services en verger ouvert urbain méditerranéen

Code Grab	A24 PACA 02130
Date	Janvier 2025
Auteurs	Jacquot Maxime
Contributeurs	Sylvain Takerkart (VVOUM), Abderraouf Sassi, Manon Courtin (Grab), Association VVOUM, Charline Pouret (IMSIC)
Financeurs	Agence nationale de la recherche, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
Crédits Photo	Maxime Jacquot
Droit d'usage	Licence CC BY SA Tous les contenus de ce document sont mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons CC BY SA (Attribution et Partage dans les mêmes conditions). Cela signifie que ces contenus sont réutilisables et modifiables par quiconque et ce gratuitement, moyennant le fait qu'il mentionne le nom des auteurs et qu'il partage son œuvre sous les mêmes conditions.
Diffusion	Publique
Contact	maxime.jacquot@grab.fr

Pour citer ce document :

Jacquot M, 2025. **Arbustes de services en verger ouvert urbain méditerranéen**. Rapport technique d'expérimentation 2024 Grab. Janvier 2025. 9 p.



Résumé

Dans les vergers du Sud-Est de la France, les arbres fruitiers sont les seuls représentants de la strate arborée au sein des vergers. Les seuls arbres de service qui peuvent être présents sont des arbres dits « pollinisateurs » quand la variété en production le nécessite. Par conséquent, les services écosystémiques attendus dans les vergers sont ceux fournis par les habitats herbacés (enherbement, bandes fleuries) et les haies en bordure des vergers quand elles existent. Or ces services semblent insuffisants pour assurer la résilience des productions et une réduction des traitements phytosanitaires. L'introduction d'une nouvelle strate arbustive et non productrice de fruits dans les vergers pourrait apporter des services complémentaires. En 2023, sur le site de la Bastide à Fruits à Marseille, piloté par l'association VVOUM (Vers des Vergers Ouverts Urbains Méditerranéens), le Grab a conçu un verger expérimental associant deux espèces d'arbres fruitiers (Amandier de la variété régionale Tardive de la Verdière, Abricotier de la variété Sefora) à 3 modalités d'association sur le rang de plantation : arbustes fixateurs d'azote, arbustes non fixateurs d'azote et sans association (témoin). Le verger agroécologique a été planté début 2024 (fruitiers et arbustes).

Une bonne croissance de l'ensemble des espèces est constatée. Les abricotiers associés à des arbustes fixateurs d'azote montrent une plus faible croissance que les abricotiers seuls suggérant la présence d'une concurrence exercée par ces arbustes. De nombreuses floraisons ont été observées sur les arbustes, attirant des pollinisateurs. Des abris en bandes cartonnées ont été installés en novembre 2024 pour étudier l'influence des modalités sur la faune arboricole.

Mots clés :

Agroforesterie – Plantes de services – Arboriculture – Régulation naturelle – Fertilité des sols

1 – ENJEUX ET CONTEXTE

Il y a une nécessité grandissante à proposer aux arboriculteurs des systèmes de production en cultures pérennes plus résilients face au changement climatique et adaptés aux autres défis de la transition agroécologique (diminution de la consommation d'eau et des impacts négatifs sur la qualité de l'eau).

L'implantation d'arbres dits de services, au sein des parcelles de fruitiers est une nouvelle piste innovante pour optimiser la résilience de ces systèmes en permettant :

- une biodiversité fonctionnelle arboricole ayant un effet sur les ravageurs de l'espèce cultivée,
- une architecture du verger agissant sur les microclimats comme par la diminution de la température, ou la réduction de l'évapotranspiration,
- une fertilité du sol et un apport de matière organique accrus (feuilles, racines) sans intrants externes,
- une structure et une vie du sol améliorée (aération, diversité des champignons, mycorhization, érosion limitée...).

Dans les vergers de la vallée du Rhône, les arbres fruitiers sont les seuls représentants de la strate arborée au sein des vergers. Les seuls arbres de service qui peuvent être présents sont des pollinisateurs quand la variété en production le nécessite. Par conséquent, les services écosystémiques attendus dans les vergers sont ceux fournis par les habitats herbacés (enherbement, bandes fleuries) ou les haies en bordure des vergers quand elles existent. Or ces services semblent insuffisants pour assurer la résilience de ces productions et une réduction des traitements. L'introduction d'une nouvelle strate arbustive et non productrice de fruits dans les vergers pourrait apporter des services complémentaires.

Au sein des systèmes agroforestiers, la proximité entre les arbres et les cultures permettrait d'assurer la fourniture de services à leur maximum. Dans un contexte d'adaptation au changement climatique en méditerranée, le microclimat créé près des arbres protégerait davantage les cultures à proximité directe que celles plus éloignées. Ils pourraient également fournir des habitats et des ressources alimentaires aux auxiliaires pollinisateurs et régulateurs de ravageurs. Or cette proximité entraîne également des dis-services comme la concurrence en eau et en nutriments, poussant les agriculteurs et les chercheurs occidentaux à

expérimenter des systèmes où les arbres de services sont la plupart du temps écartés des cultures de plusieurs mètres (3m en moyenne en vigne, Bourgade et al., 2020).

Des arbustes de petite ou moyenne taille pourraient être une solution à l'introduction d'arbres non fruitiers dans les vergers. De surcroît, certaines familles de plantes (principalement des fabacées et des éléagnacées) sont considérées comme fixatrices d'azote atmosphérique dans le sol de par la symbiose entre leurs racines et des bactéries spécifiques. Nous supposons également que des espèces d'arbustes de ces familles seraient moins concurrentielles que des espèces non fixatrices, voire qu'elles pourraient fournir de l'azote à la culture associée (Munroe et Isaac, 2014). L'existence d'un tel transfert d'azote permettrait une atténuation des effets du changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre liées à la fertilisation azotée des cultures (40% des émissions de GES du secteur agricole ; Réseau Action Climat France, 2017), ainsi que par le stockage de carbone par ces arbres de services.

En arboriculture, l'association avec des arbres fixateurs d'azote a été développée par Stefan Sobkowiak au Canada (<https://www.permacultureorchard.com>), qui a conçu des vergers composés de répétitions de trio d'arbres (2 arbres fruitiers différents pour un arbre fixateur d'azote) ; ses observations suggèrent l'intérêt des fixateurs d'azote, mais ils ne font pas l'objet de quantification précise. A notre connaissance, la culture d'arbustes dans les vergers commerciaux, sur les mêmes rangées que les arbres fruitiers, reste une pratique très rare.

2 – OBJECTIF

L'objectif agronomique et scientifique du projet est de quantifier les interactions entre deux espèces fruitières (abricotiers et amandiers) et deux types d'arbustes : soit des arbustes fixateurs d'azote, soit des arbustes non fixateurs d'azote. Les suivis expérimentaux concerneront la fertilité du sol, la biodiversité fonctionnelle (prédateurs et pollinisateurs) et la croissance et le développement des arbres et arbustes (fruitiers et de services).

Les connaissances acquises permettront de préciser le statut de fournisseur d'azote ou de concurrent des arbres de services choisis. Elles permettront d'identifier les associations les plus bénéfiques pour les cultures.

L'essai est coconçu avec l'association citoyenne VVOUM (Vers des Vergers Ouverts Urbains Méditerranéens). L'autre objectif scientifique du projet est de développer une approche participative sur l'implication des citoyens dans l'entretien du verger et sur la réalisation de suivis expérimentaux adaptés.

3 – METHODOLOGIE

Lieu

La parcelle expérimentale est située à Marseille dans le quartier Saint-Barnabé sur un terrain communal mise à disposition à l'association VVOUM par la ville de Marseille. Le terrain était en friche en début de projet (Figure 1). Le Grab et les membres de l'association ont réalisé le défrichage (dont un labour peu profond) et la préparation du terrain fin 2023 sur la surface 912m² dédiée à l'expérimentation sur les arbustes de services.

Les analyses de sol préalables par la ville de Marseille n'ont pas montré de pollutions. La roche mère est composée de conglomérats et grès de l'oligocène supérieur, le sol est profond avec une couche humifère en surface de quelques centimètres d'épaisseurs.



Figure 1 : Vue aérienne de la parcelle (source IGN) et vue depuis l'angle Sud-Est de la parcelle le 13 décembre 2024.

Matériel Végétal

Le choix des espèces et variétés d'arbres fruitiers ainsi que celui des arbustes de services a été réalisé avec les bénévoles de l'association VVOUM. Les critères de sélection sont détaillés dans le Tableau 1.

Modalités

L'essai comporte 3 modalités sur le rang de plantation :

- arbustes fixateurs d'azote,
- arbustes non fixateurs d'azote,
- sans association (témoin).

Ces 3 modalités d'associations sont croisées avec 2 espèces fruitières. En effet, un des critères de l'association partenaire était d'avoir une diversité de productions pour les citoyens participants.



L'ensemble des espèces végétales sélectionnées pour l'expérimentation sont présentées dans le tableau ci-dessous (Tableau 1).

Tableau 1 : Liste des espèces du dispositif expérimentale et de leurs caractéristiques principales

Type	Espèce	Caractéristique
Fruitier	Abricotier Sefora/montclar planté sous forme de plant en œil dormant.	Récolte début juin, variété récente réputée faiblement sensibles aux maladies.
	Amandier Tardive Verdière/GF677 planté sous forme de scion.	Récolte fin septembre, variété ancienne évaluée faiblement sensibles aux maladies.
Fixateur d'azote	1. Coronille glauque (<i>Coronilla valentina</i> glauca)	Plante commune dans les garrigues de la région. Feuillage persistant
	2. Réglisse (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)	Plante aux racines comestibles. Feuillage caduque.
	3. Baguenaudier (<i>Colutea arborescens</i>)	Feuillage caduque
	4. Anthyllide barbe-de-jupiter (<i>Anthyllis barba jovis</i>)	Persistant
Arbre de service	1. Myrte (<i>Myrtus communis</i> « La Clape à Gros fruits »)	Plante comestible. Feuillage persistant
	2. Cornouiller sanguin (<i>Cornus sanguinea</i>)	Plante commune. Feuillage caduque
	3. Laurier tin (<i>Viburnum tinus</i>)	Plante commune. Feuillage persistant
	4. Perovskia ou Saugé de yang (<i>Salvia yangii</i> « Blue Spire »)	Plante ornementale. Feuillage caduque

Autour de chaque arbre fruitier, dans les modalités avec association fruitier-arbustes, les arbustes sont positionnés systématiquement selon le même motif. Du Nord au Sud, les motifs sont (Figure 3):

- arbustes fixateurs d'azote : Réglisse - Coronille - Fruitier - Anthyllide – Baguenaudier ;
- arbustes non-fixateurs d'azote : Cornouiller sanguin - Myrte - Fruitier - Saugé - Laurier tin.

Les arbres et les arbustes sont plantés régulièrement sur le rang avec un espacement entre eux de 75cm.

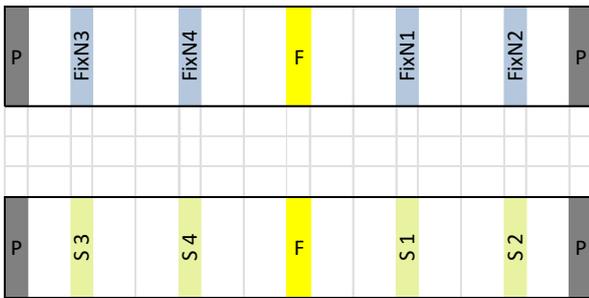


Figure 2 : Schéma de parcelles élémentaires expérimentales pour les modalités avec associations d'arbustes.

Dispositif expérimental

Compte tenu de la configuration de la parcelle, le verger expérimental est constitué de 4 rangs de plantations de 57m de longueur et espacés de 4 m entre eux. L'espacement entre arbres fruitiers sur le rang est de 3,75 m, soit 15 arbres fruitiers par rang complet.

Les deux espèces fruitières sont réparties dans 2 rangs distincts (Figure 2).

Au sein de rang, les modalités d'association sur le rang de plantations sont organisées en parcelles élémentaires de 3 arbres fruitiers consécutifs. Les répétitions des modalités sont réparties dans la parcelle sous forme d'un design factoriel pour prendre en compte les hétérogénéités potentielles de la parcelle.

Description des 6 modalités (design factoriel 2x3)

Espèce 1 (à récolter avant l'été)

- contrôles (pas de ligneux intercalés)
- avec ligneux fixateurs d'azote intercalés
- avec autres ligneux intercalés

Espèce 2 (à récolter après l'été)

- contrôles (pas de ligneux intercalés)
- avec ligneux fixateurs d'azote intercalés
- avec autres ligneux intercalés

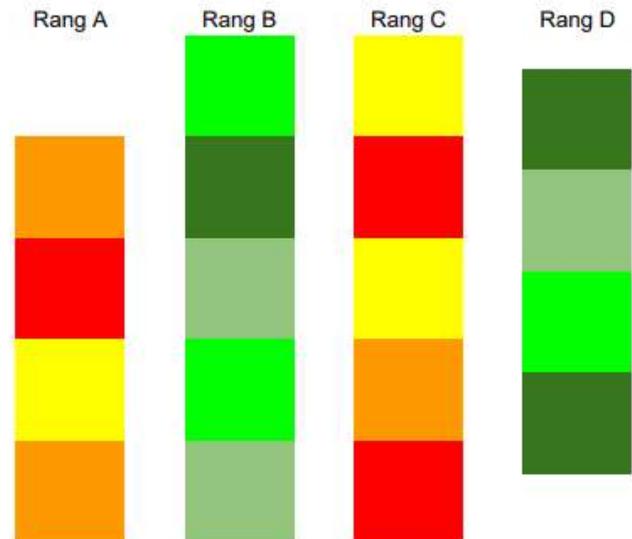


Figure 3 : Plan de la parcelle expérimentale

Itinéraire culturel

Date	Actions
11/10/2023	Défrichage et nivellement des parcelles, installation du réseau primaire d'irrigation.
28/11/2023	Labour superficiel du sol (charrue sur l'ensemble de la surface, godet de mini-pelle sur les futurs rangs de plantation), élimination manuelle des tiges de chiendent, racines, pierres et autres débris.
14/02/2024	Plantation arbres et arbustes, pose du paillage et installation des lignes d'irrigation. Pour favoriser la reprise, les abricotiers ont été rabattus au-dessus du point de greffage et l'ensemble des branches des amandiers ont été supprimées.
17/05/2024	Gestion des greffons et repousses de porte-greffe des abricotiers.
26/05/2024	Contrôle système d'irrigation.
09/06/2024	Contrôle système d'irrigation.
11/06/2024	Fauche des adventices sur l'ensemble de la parcelle.
19/07/2024	Gestion des greffons et repousses de porte-greffe des abricotiers.
17/08/2024	Désherbage.
04/09/2024	Désherbage, Capnodage.
10/09/2024 ; 14/09/2024 ; 17/09/2024 ; 20/09/2024 ; 25/09/2024 ; 30/09/2024 ; 01/10/2024	Capnodage.
23/10/2024	Débroussaillage sur 1m de chaque côté du feutre de paillage.
28/11/2024 ; 01/12/2024 ; 04/12/2024 ; 08/12/2024	Désherbage sur le feutre.
15/12/2024	Traitement contre les larves de capnodes à base de nématodes entomopathogènes (produit Capsanem).

Variables mesurées et analyses statistiques

Croissance des arbres fruitiers

Afin d'estimer la croissance des arbres, nous avons procédé à la mesure de la circonférence de leurs troncs. À la surface du sol et à 20cm au-dessus du point de greffage pour les amandiers qui ont été plantés sous forme de scions. Et seulement à la surface du sol pour les abricotiers qui ont été plantés sous forme d'un porte-greffe avec uniquement 2 greffons n'ayant pas encore eu de croissance (« œil dormant »).

Croissance et phénologie des arbustes

Afin d'estimer la croissance des arbustes, nous avons mesuré la hauteur maximale des parties vivantes de ces végétaux. De plus nous avons caractérisé leur phénologie en observant la présence ou l'absence des stades suivants : croissance active, boutons floraux, floraison et fructification.

4 – RESULTATS

4.1. Croissance des arbres fruitiers

La circonférence des troncs est un indicateur de la croissance des arbres. Les mesures à la surface du sol ne montrent pas de différences significatives de la circonférence des troncs selon les 3 modalités de l'essai aux 2 dates de mesures (Figure 4). Les modalités ne semblent pas avoir eu d'influence négatives ou bénéfiques pour les arbres fruitiers. On peut expliquer ce résultat par le fait que les arbres et les arbustes ont été plantés en début d'année 2024 et que leur petite taille limite les interactions entre eux.

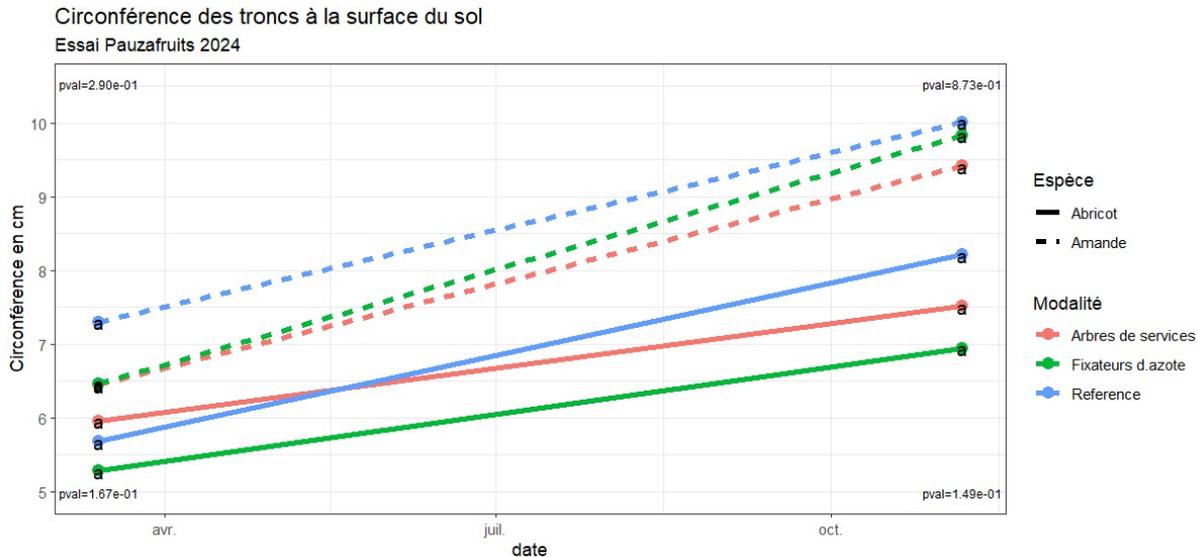


Figure 4 : Circonférence des troncs à la surface du sol, mesures en 2024.

Nous avons planté les amandiers comme scions c'est-à-dire avec la partie greffée qui avait déjà 1 an de croissance, alors que les plants d'abricotiers ont été plantés en œil dormant c'est-à-dire que la partie greffée était simplement 2 bourgeons qui n'avait pas encore poussé. Pour ces derniers la mesure de circonférence à 20 cm au-dessus du point de greffage a pu être réalisée seulement en fin d'année.

Concernant cet indicateur, les amandiers ne présentent pas de différence significative entre les modalités même si on observe en novembre une circonférence moyenne plus élevée dans la modalité référence sans arbuste que dans les 2 autres modalités (Figure 5).

La notation des abricotiers en fin d'année 2024 montre que les abricotiers de la modalité référence sans arbuste ont eu une croissance plus forte que les abricotiers de la modalité fixateur d'azote. Les arbustes fixateurs d'azote auraient pu exercer une concurrence en eau ou en nutriments sur les abricotiers, hypothèse renforcée par le fait que les arbustes fixateurs d'azote ont montré une forte croissance en 2024 (Figure 6).

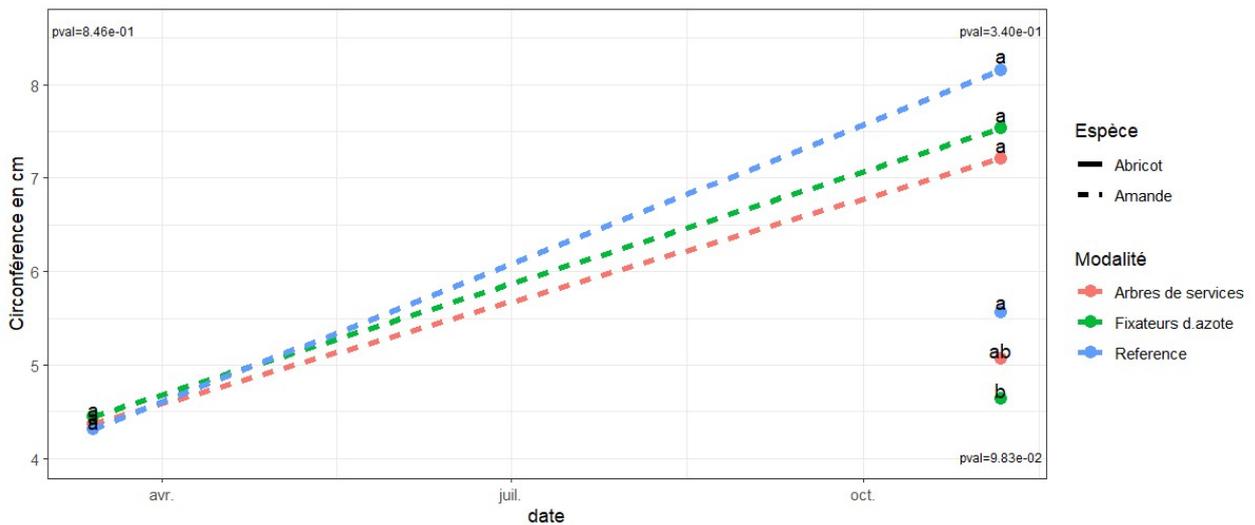


Figure 5 : Circonférence des troncs à 20 cm au-dessus du point de greffage, mesures en 2024.

4.2. Croissance des arbustes de services

L'observation des arbustes montre une forte croissance de la plupart des espèces à partir de mai-juin (Figure 6). Les espèces les plus grandes en fin de saison sont les fixatrices d'azote. Notons que la réglisse a une faible hauteur mais les plants cultivés présentent un port étalé. Les espèces qui semblent avoir le moins grand développement sont la Viorne tin et la Myrte mais elles aussi présentent un port plus étalé.

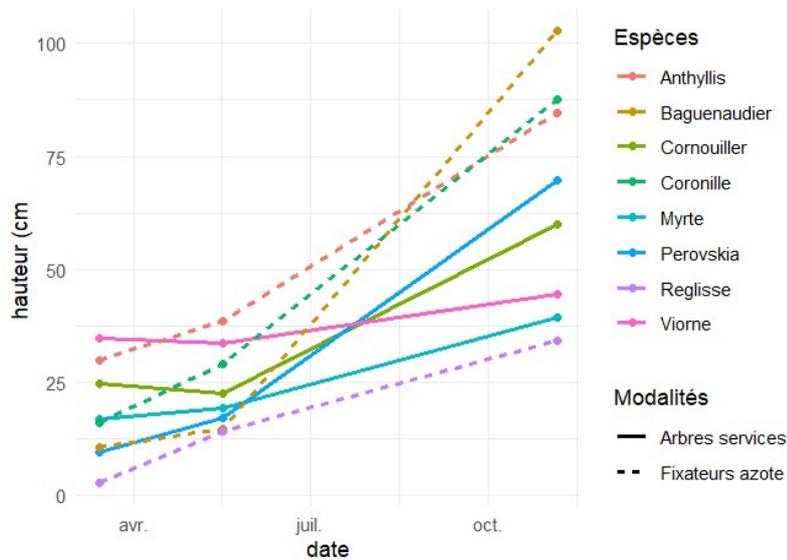


Figure 4 : Hauteurs des 8 espèces d'arbustes de services au cours de l'année 2024.

L'observation de la phénologie des arbustes montre la présence de floraisons tout au long de l'année. Ainsi une petite proportion des plants de Viorne sont en fleurs à chaque notation. La Sauge perovskia monte une floraison abondante en été et automne. Puis nous avons observé des floraisons notables du Baguenaudier, du Cornouiller sanguin et de la Coronille en automne et hiver.

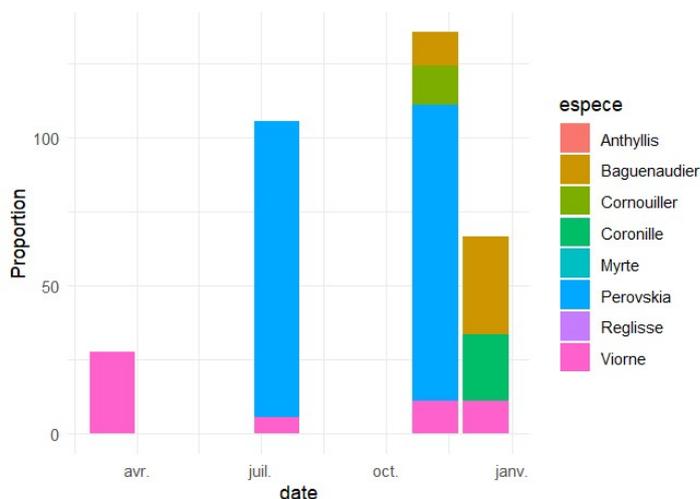


Figure 7 : Proportion des arbustes de service en floraison au cours de l'année 2024.

5 - CONCLUSION

Le verger agroécologique a été planté début 2024 (fruitiers et arbustes). Une bonne croissance de l'ensemble des espèces est constatée. Les abricotiers associés à des arbustes fixateurs d'azote montrent une plus faible croissance que les abricotiers seuls suggérant la présence d'une concurrence exercée par les arbustes. De nombreuses floraisons ont été observées sur les arbustes, attirant des pollinisateurs. Des abris en bandes cartonnées ont été installés en novembre 2024 pour étudier l'influence des modalités sur la faune arboricole.

REMERCIEMENTS

Nous remercions chaleureusement les membres de l'association VVOUM pour l'ensemble des activités et travaux réalisés cette année.

Cette action a reçu le soutien financier de :

