

Appui à la mise en place d'un élevage expérimental pour le bourdon Corse : *Bombus xanthopus*

Table des matières

1. CONTEXTE	1
2. MATERIEL ET METHODES.....	2
2.1. RECONNAISSANCE ET COLLECTES	2
2.2. DISPOSITIF D'ELEVAGE.....	3
3. RESULTATS ET DISCUSSION.....	4
4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	5
5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	5
6. ANNEXE.....	6

Auteur : Jérémy DESPLANQUES

1. Contexte

Le recours aux insectes pollinisateurs permet d'améliorer les rendements et la qualité de la production agricole. Dans le domaine des auxiliaires de cultures, le bourdon est privilégié à d'autres insectes pour la pollinisation de cultures spécifiques en raison d'une activité plus intense. Ceci s'explique dans un premier temps par la méthode employée par le bourdon pour collecter le pollen servant à nourrir la colonie : en vrombissant, il agite les pistils de la fleur afin d'en détacher le pollen. Cette technique disperse le pollen alentour et imprègne le duvet dont son corps est couvert, augmentant d'une part la quantité de pollen transporté de fleur en fleur, et accroissant d'autre part la fréquence de chaque visite, en diminuant le temps nécessaire passé sur chaque fleur. Dans un second temps, le bourdon est plus endurant et moins exigeant que ses concurrents : il reste actif malgré des conditions d'ensoleillement, de températures, et de précipitations défavorables, et couvre de plus grandes distances lors de ses butinages.

Ces deux avantages en font l'auxiliaire privilégié de certaines cultures sous abris (tomates, fraise, aubergine, poivron, etc.) autant que de certains verger (amande, cerise, prune, abricot, pomme, poire, kiwi, etc.). Le seul facteur limitant son concours est la dimension des fleurs qu'il voudra visiter : le bourdon d'élevage possède une trompe relativement courte, ce qui l'empêche de se nourrir sur les végétaux dont les fleurs présentent des corolles de grande taille.

L'importation de ruches de *B. terrestris* pose problème au niveau environnemental. Récemment, la sous-espèce *Bombus terrestris sub. xanthopus* a été identifiée comme une nouvelle espèce bien distincte du bourdon *Bombus terrestris* et a donc été séparée en une nouvelle espèce *Bombus xanthopus* (Lecocq et al., 2015). Du fait de l'occurrence de croisements entre les deux espèces, il convient de protéger cette espèce spécifique de la Corse en sauvegardant son patrimoine génétique. La DRAAF de Corse et

l'ODARC souhaitent donc agir et protéger cette espèce endémique mais se heurte à un verrou puisqu'actuellement aucune alternative n'est possible pour les producteurs. L'AREFLEC a été sollicitée pour organiser des collectes de reines et travailler sur la mise en place d'un élevage de bourdon de l'espèce *B. xanthopus*.

Ce travail financé par l'ODARC s'inscrit sur plusieurs années en partenariat avec la DRAAF de Corse, la Chambre Régionale d'Agriculture de Corse (CRA), l'OCIC (Observatoire Conservatoire des Invertébrés de Corse), l'INRAE et la société privée Koppert®. Un accord de confidentialité a été signé entre les partenaires afin que Koppert puisse nous appuyer techniquement via le consulting d'un expert. L'objectif de 2024 est de réaliser des collectes de reines fondatrices à l'automne 2024 pour éprouver nos capacités d'élevage dans un premier temps (mise à niveau technique des infrastructures d'élevages, familiarisation avec le modèle biologique et identifier les besoins / limites en prévision d'un élevage à plus grande échelle en 2025).

2. Matériel et méthodes

2.1. Reconnaissance et collectes

Au préalable des collectes initiées début octobre, une formation donnée par l'OCIC a eu lieu au Corsic'Agropôle afin de présenter les différentes espèces de bourdons rencontrées sur le territoire et de reconnaître selon des critères morphologiques le *Bombus xanthopus* (Figure 1).



Figure 1 : Photo d'un *Bombus xanthopus* et critères morphologiques pour le distinguer des autres espèces.

Le développement d'une colonie de bourdon est présenté en Figure 2 (Sarro *et al.*, 2022). Cela commence avec l'émergence des reines filles dans la colonie (A) qui vont, après quelques jours, sortir de la colonie pour s'accoupler avec des mâles d'autres colonies (B). Une fois reproduite, la reine-fille va rentrer en dans le sol (C). C'est une étape clé dans le déclenchement de l'ovogénèse. Après plusieurs semaines, la nouvelle reine sort de diapause et part à la recherche de nectar, de pollen (D) et d'un site de nidification où pondre et former une nouvelle colonie (E). Le dernier stade est la phase sociale avec le développement de la colonie et la naissance d'ouvrières et à terme de mâles et de reines-filles (F).

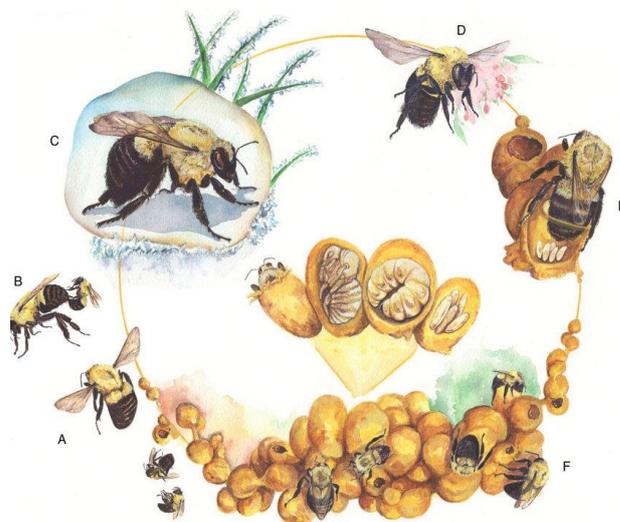


Figure 2 : Etapes du cycle biologique du bourdon (Sarro *et al.*, 2022).

En Corse, il est possible de collecter des reines sorties de diapause au printemps et à l'automne. En effet, avec ce climat méditerranéen doux et une ressource florale abondante même en hiver, les bourdons sont capables de réaliser 2 générations par an avec une diapause fin d'été et une autre fin d'hiver.

Dans cette action, ce sont les individus en phase D qui nous intéressent pour initier l'élevage, soit des reines fécondées, sorties de diapause en automne à la recherche de nourriture ou d'un site de nidification. En cette saison, peu d'essences botaniques sont en fleurs pour rechercher les reines fondatrices mais une en particulier est très abondante et appétante pour les bourdons : l'arbousier (*Arbutus unedo*). Les reines ont été capturées avec un filet à papillon et mise individuellement dans un tube contenant du carton ondulé et du papier absorbant avant d'être placées en élevage.

2.2. Dispositif d'élevage

L'élevage se fait au sein de deux pièces climatiques ayant des rôles différents :

- La salle de fondation ($28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$; $75\% \text{ HR} \pm 15\%$) où les reines collectées sont placées pour la fondation de la nouvelle colonie et la ponte.
- La salle de développement ($26^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$; $65\% \text{ HR} \pm 15\%$) où les reines sont transférées lorsque 5 à 10 ouvrières sont nées.

Les pièces climatiques sont équipées de LED rouge, non perceptible par les bourdons, afin qu'ils ne volent pas notamment pour les manipulations (changement du sirop et du pollen).

Initialement, le partenariat avec Koppert devait nous permettre de leur acheter du matériel d'élevage développé spécifiquement pour le bourdon. Pour des raisons hors de notre volonté, la vente de matériel n'a pas pu se faire en 2024 et l'AREFLEC s'est tourné vers du matériel d'élevage moins optimal mais à disposition dans les locaux.

Ainsi chaque reine de *B. xanthopus* collectée est placée en boîte de fondation avec du sirop de sucre à 55% dans un bouchon en plastique et une boule de pollen mixé, entourée de cire (le pollen est issu de pollen de printemps bio frais congelé, décongelé pour le mixer et le mélanger avec un peu de sirop pour faire une pâte puis trempé dans la cire chaude). La boîte de fondation (Figure 3) est en plastique avec un couvercle amovible et troué (ventilation de la boîte). Cette boîte est placée sur une plaque en contre-plaqué de peuplier sur lequel repose un carton de la dimension de la boîte, le tout retenu ensemble par un élastique. Les bouchons de sirop sont changés le lundi, le mercredi et le vendredi et le pollen chaque semaine.



Figure 3 : Boîte de fondation.

Après la naissance des premières ouvrières (entre 5 et 10), la nouvelle colonie est transférée dans une boîte de développement avec le carton (sur lequel la reine a pondu ses œufs) (Figure 4). La concentration du sirop donné est à 65% pour le développement de la colonie. Elles le récupèrent via un tube à l'envers avec un trou de (2-3mm de diamètre) au niveau du bouchon pour que les ouvrières puissent s'alimenter sans que le sirop ne coule, et par un bidon situé sous la boîte de colonie où le sucre remonte sur une éponge par capillarité. La boule de pollen est également remplacée directement par du pollen frais décongelé que les ouvrières consomment en plus grande quantité.

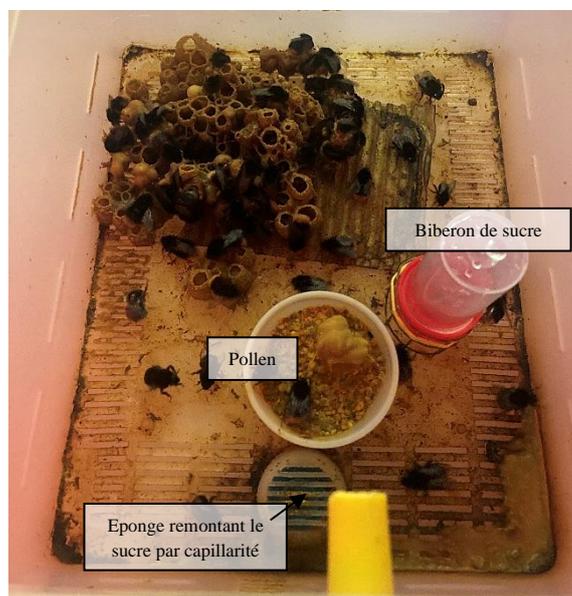


Figure 4 : Boîte de développement de colonie.

Une fois la colonie suffisamment développée, la reine va commencer à pondre des individus sexués (mâles et reines filles). Les émergences se font en deux temps, d'abord les mâles puis les femelles. La phase d'accouplement consiste à regrouper les individus mâles et femelles (de colonies différentes) dans une cage en tissu placée à la lumière du jour pour laisser les bourdons voler. Une fois l'accouplement réalisé, les mâles meurent et les femelles sont placées au frigo à 4°C pendant environ 10 semaines pour qu'elle réalise leur diapause.

Les manipulations délicates (prélèvement et déplacement d'individus) se font avec une blouse blanche et des gants en cuir blanc pour protéger le technicien et repérer rapidement le bourdon en cas d'échappée.

3. Résultats et discussion

Les données présentées sont issues des travaux du 1^{er} octobre au 31 décembre 2024.

Les collectes réalisées du 9 octobre au 29 novembre (Figure 5) ont permis de récupérer 31 reines et 10 ouvrières *B. xanthopus* principalement sur arbousier, nepita (*Calamintha nepeta*) et neflier (*Eriobotrya japonica*). Les données détaillées sont présentées en Annexe 1. 9 reines de l'espèce *B. perezii* ont également été collectées suite à de mauvaises identifications sur le terrain, cette espèce étant parasite du *B. xanthopus*, leur morphologie est similaire hormis la présence de poils sur leur tibia. Les captures ont été validées par l'OCIC pour s'assurer de la mise en élevage de la bonne espèce.

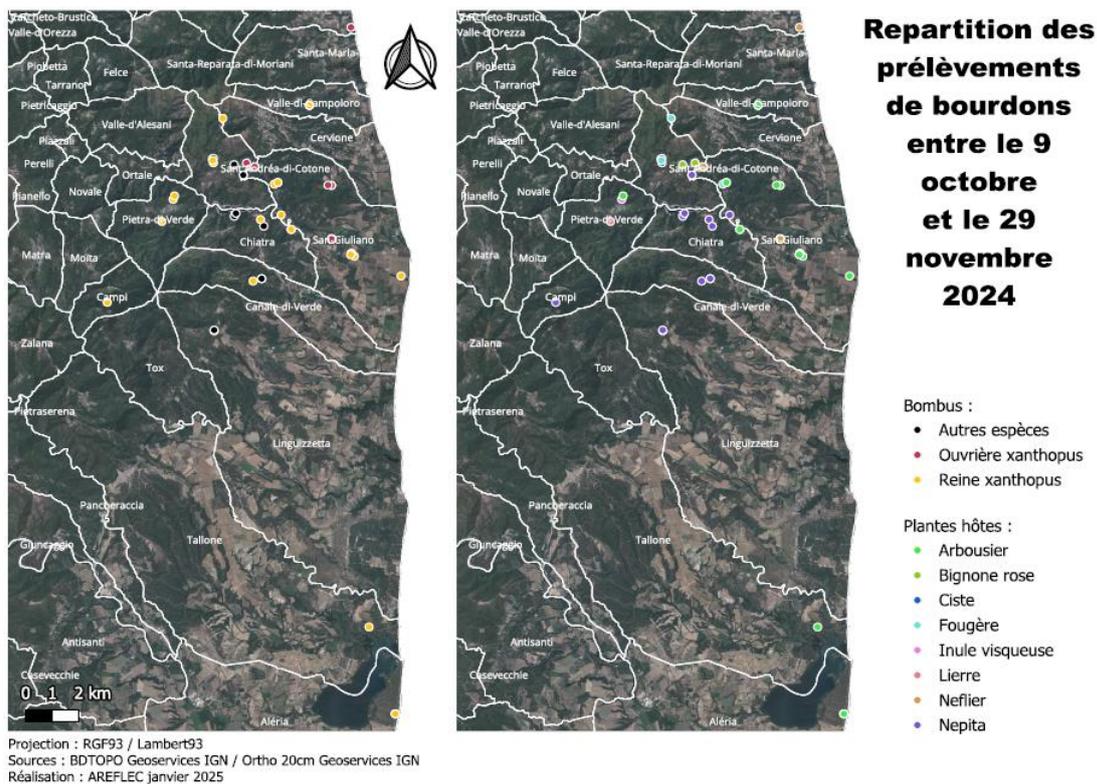


Figure 5 : Cartographie des collectes de reines *B. xanthopus* et des plantes hôtes.

Sur les 31 reines 5 ont fondées des colonies (naissances d'ouvrières). Les colonies en développement n'ont pour le moment pas encore produit d'individus sexués, la phase d'accouplement et la diapause n'ont par conséquent été testées. 4 reines sont encore en phase de fondation. Il est possible que ce soient des reines non fécondées.

Une forte mortalité a été observée durant la phase de fondation de la colonie. Le prélèvement d'individus dans la nature pour les enfermer dans des boîtes en plastiques n'a rien de naturel pour des bourdons sauvages et est probablement source de stress et de mortalité pour les reines. Les boîtes de fondation n'étaient pas tout à fait optimales non plus : la ventilation n'était pas suffisante (humidité relative élevée).

Grâce à l'accord de confidentialité, la société Koppert a pu nous mettre en relation avec un expert (Martin Perrigault) de l'élevage de bourdon qui a pu venir 2 jours dans les locaux de l'AREFLEC les 10 et 11 décembre nous conseiller et nous aider à planifier les travaux pour 2025. Ainsi, Martin a pu nous aiguiller sur le nombre de collectes à envisager en 2025 pour aboutir à un élevage autosuffisant, et dimensionner l'élevage donc le matériel à acheter pour la fondation, le développement des colonies, l'alimentation optimale (sirop et pollen), la diapause etc...

Malgré la littérature et les connaissances de Martin, quelques inconnues persistent, notamment sur des données d'âge optimal pour la reproduction ou de durée de diapause bien connues pour *B. terrestris* mais variables en fonction des espèces.

4. Conclusion et perspectives

A l'heure actuelle de nombreuses améliorations ont été apportées au dispositif d'élevage allant de la fondation au développement de la colonie. Ces phases d'accouplements de de diapause ne sont pas maîtrisées pour le moment, les colonies n'ayant pas encore produits d'individus sexués.

En 2025, les reines en fondation et en développement de colonie vont être suivies et si possible des accouplements seront réalisés puis une mise en diapause si réussite. Les objectifs du début d'année 2025 sont dans un premier temps de s'approvisionner en matériel spécialisé pour l'élevage de bourdon et optimiser le succès des différentes phases de développement du bourdon en laboratoire. Ensuite une collecte de 200 reines fondatrices est prévue au printemps pour initier un élevage qui devrait être autosuffisant, c'est-à-dire se renouveler en reines fondatrices si les différentes phases de développement sont maîtrisées (accouplements, diapauses, fondation de la nouvelle génération etc...).

5. Références bibliographiques

Sarro, E., Tripodi, A., & Woodard, S. H. (2022). Bumble bee (*bombus vosnesenskii*) queen nest searching occurs independent of ovary developmental status. *Integrative Organismal Biology*, 4(1), obac007.

Lecocq, T., Brasero, N., De Meulemeester, T., Michez, D., Dellicour, S., Lhomme, P., ... & Rasmont, P. (2015). An integrative taxonomic approach to assess the status of C orsican bumblebees: implications for conservation. *Animal Conservation*, 18(3), 236-248.

Rapport d'activité Bourdon 2024

6. Annexe

Tableau 1 : Données détaillées des collectes réalisées.

N°	X	Y	Date de collecte	Espèce	Statut	Plante hôte	Latin
1	42.294855	9.491165	09/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
2	42.274444	9.491666	09/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
3	42.292598	9.492639	09/10/2024	<i>B. perezi</i>		Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
4	42.296026	9.479155	09/10/2024	<i>B. perezi</i>		Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
5	42.297034	9.479957	09/10/2024	<i>B. perezi</i>		Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
6	42.256388	9.470000	09/10/2024	<i>B. perezi</i>		Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
7	42.256666	9.470000	09/10/2024	<i>B. perezi</i>		Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
8	42.274444	9.491666	09/10/2024	<i>B. perezi</i>		Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
9	42.266252	9.421194	09/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
10	42.273611	9.487777	09/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
11	42.294245	9.446145	11/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Lierre	
12	42.301873	9.451277	11/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Inule Visqueuse	<i>Dittrichia viscosa</i>
13	42.303068	9.451884	11/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
14	42.310284	9.483301	11/10/2024	<i>B. perezi</i>		Inule Visqueuse	<i>Dittrichia viscosa</i>
15	42.310284	9.483301	11/10/2024	<i>B. perezi</i>		Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
16	42.329890	9.473918	11/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Fougère	
17	42.283114	9.532610	18/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
18	42.282194	9.533968	18/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
19	42.283114	9.532610	18/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
20	42.296454	9.500558	20/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
21	42.283174	9.532487	22/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
22	42.283102	9.532439	22/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
23	42.275380	9.555304	22/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
24	42.282737	9.532305	22/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
25	42.307653	9.498999	28/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
26	42.307108	9.497473	28/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	En vol	
27	42.307668	9.499052	28/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
28	42.291484	9.505157	30/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
29	42.123885	9.552578	31/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
30	42.153891	9.540692	31/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
31	42.123787	9.552671	31/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
32	42.314490	9.469661	31/10/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Ciste	<i>Cistus sp.</i>
33	42.288344	9.523663	04/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Neflier du Japon	<i>Eriobotrya japonica</i>
34	42.288095	9.523417	04/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Neflier du Japon	<i>Eriobotrya japonica</i>
35	42.288139	9.523728	04/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Neflier du Japon	<i>Eriobotrya japonica</i>
36	42.288104	9.523637	04/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Neflier du Japon	<i>Eriobotrya japonica</i>
37	42.315798	9.469191	05/11/2024	<i>B. perezi</i>		Fougère	
38	42.313141	9.488547	05/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Neflier du Japon	<i>Eriobotrya japonica</i>

Rapport d'activité Bourdon 2024

39	42.313068	9.488540	05/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Neflier du Japon	<i>Eriobotrya japonica</i>
40	42.316038	9.469625	05/11/2024	<i>B. ruderatus</i>	Ouvrière	Nepita	<i>Calamintha nepeta</i>
41	42.315306	9.469356	05/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Fougère	
42	42.313833	9.479093	05/11/2024	<i>B. renardi</i>	Reine	Bignone rose	<i>Podranea ricasoliana</i>
43	42.314416	9.484786	05/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Bignone rose	<i>Podranea ricasoliana</i>
44	42.313104	9.488474	05/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Neflier du Japon	<i>Eriobotrya japonica</i>
45	42.291484	9.505157	07/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
46	42.361273	9.532458	14/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Neflier du Japon	<i>Eriobotrya japonica</i>
47	42.334347	9.513495	15/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
48	42.334337	9.513469	15/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
49	42.334326	9.513490	15/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Reine	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
50	42.306677	9.523569	29/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
51	42.306763	9.522291	29/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
52	42.306508	9.520793	29/11/2024	<i>B. xanthopus</i>	Ouvrière	Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>