

La myciculture à la maison

Présenté par: Merlin Caron

Dans le cadre des vidéoconférences de la FQGM

Janvier 2023



Les champignons cultivés commercialement

Candidats parfaits: saprotrophes

- Paris, pleurotes, strophaires, hydne, pholiotes, shiitake



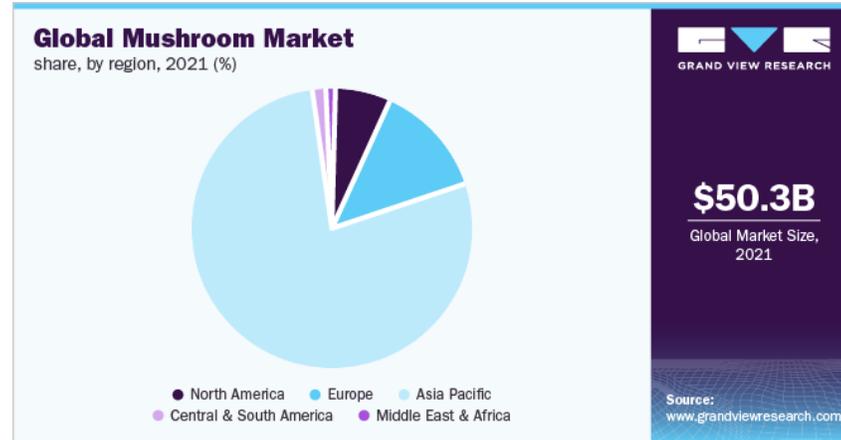
Plus difficiles, mais cultivables: mycorhiziens

- Facultatifs, fastidieux sous conditions élaborées (ex: morilles)
- Obligatoires, en forêt ou coculture avec leur partenaire (ex: truffes)



La myciculture dans le monde

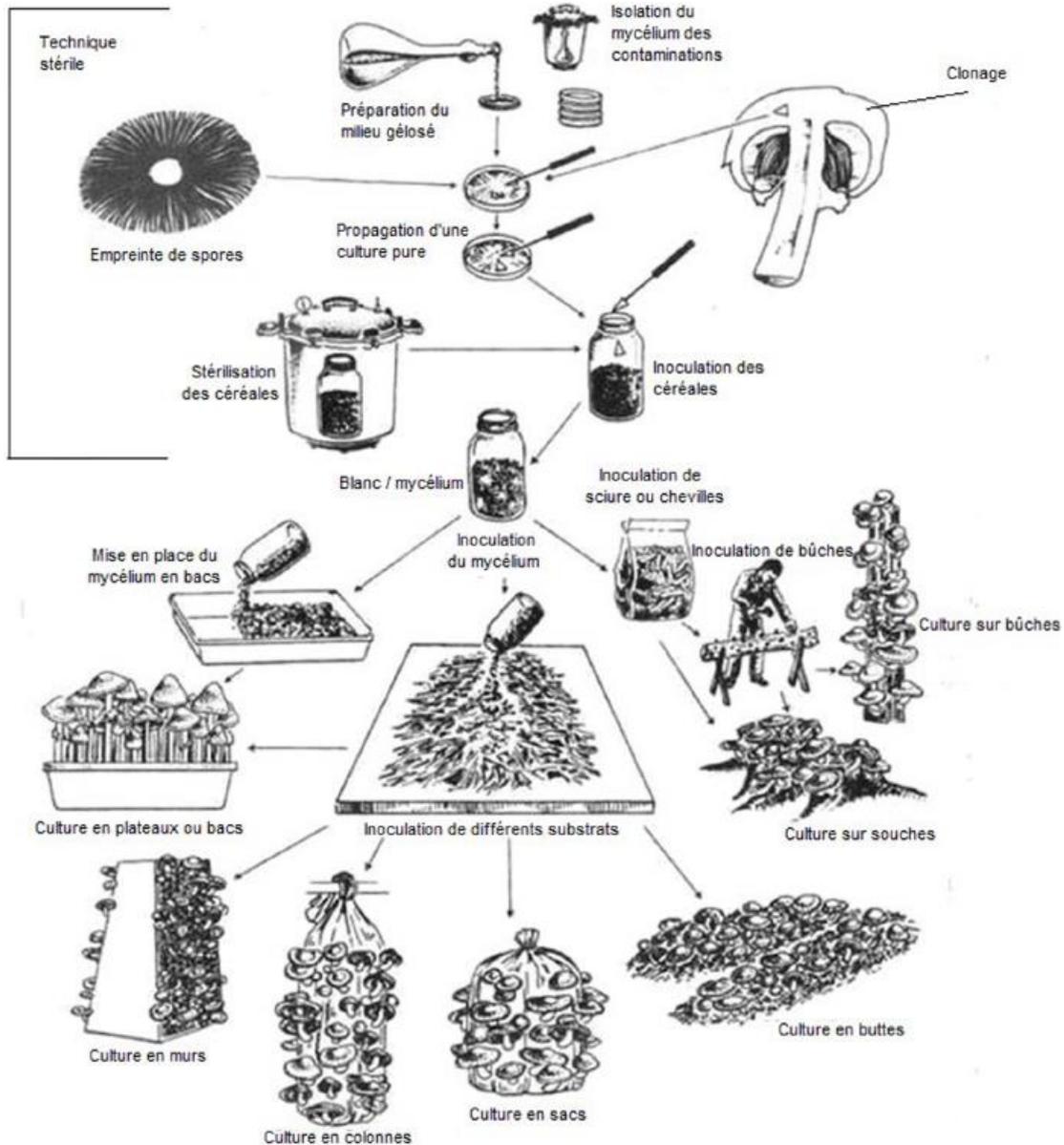
- ▶ Industrie de +50MM \$



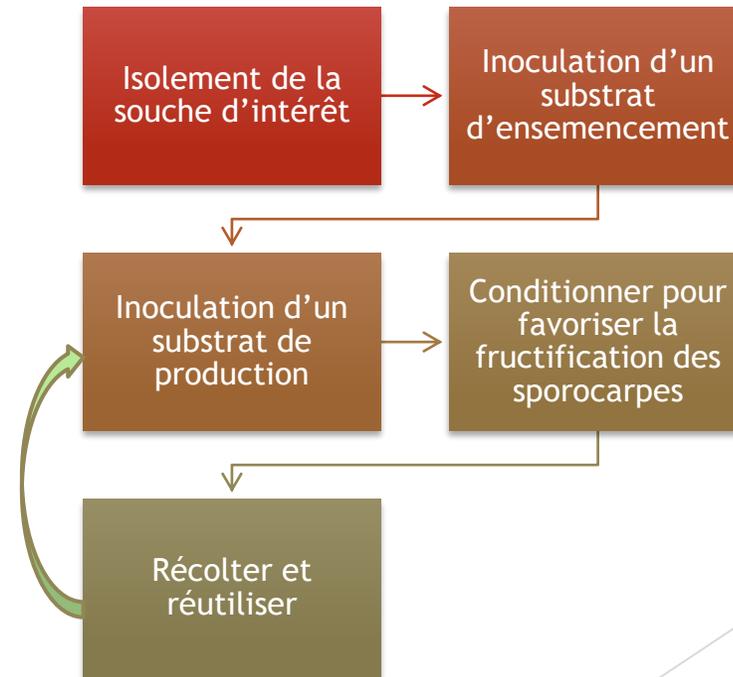
- ▶ Plus grands producteurs:
 - ▶ Chine: Plusieurs champignons, dont des morilles
 - ▶ Europe: Export de truffes cultivées



- ▶ À plus petite échelle, plusieurs compagnies ont pris leur essor à travers le Québec, dans les dernières années



Aperçu du processus



Méthodes de myciculture commerciale

Sur compost



En contenants



En colonnes



En bacs



En champ



En mycosylviculture



Nécessitent de grands espaces et des infrastructures spécialisées

Un processus répliquable... à la maison!

Culture en petit sac ou en pot



<https://les400piedsdechampignon.com>

Culture sur rondin



<https://agro-echo.com/index.php/2021/05/18/fungiculture-et-agroecologie/>

Culture en plate-bande



<https://www.mycoboutique.com>

Co-culture en jardin



<https://www.fermeauxpetitsoignons.org>

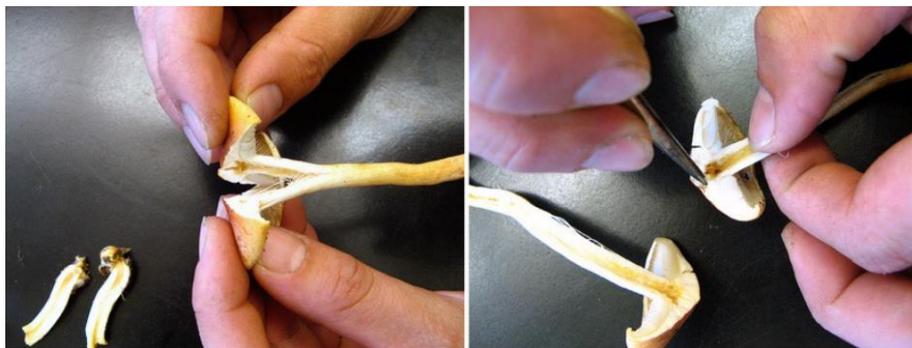
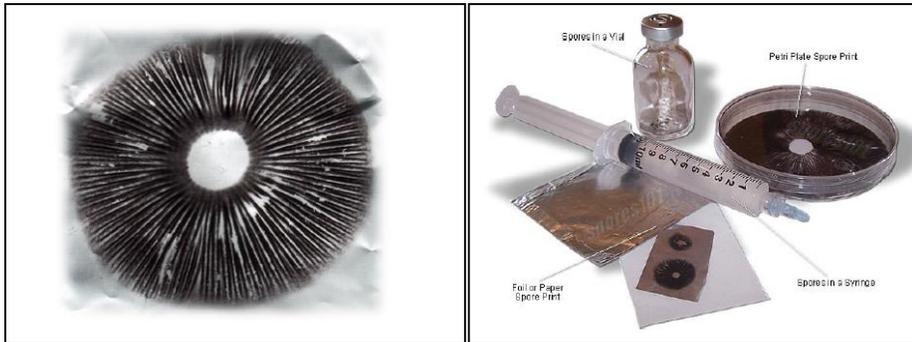


Une alternative à l'agriculture traditionnelle, ne nécessite pas nécessairement de sol, pas d'exposition au soleil

- ▶ Avantageux en milieu urbain, où la superficie au sol est limitée
- ▶ Intéressant d'un point de vue d'autosuffisance et d'économie circulaire

Étape 0: Se procurer une source d'inoculum!

- ▶ Spores ou fragments de champignons frais



Maxime Fortin Faubert, 2020

- ▶ Seringues commerciales
 - ▶ Contient: Spores, source de sucres (e.g. extrait de malt), autres nutriments essentiels
 - ▶ Se conserve 2 ans!



<https://www.mycoboutique.com>

Étape 1: Formation d'une culture pure, ou <<blanc>>

- ▶ Isoler sur milieu de culture à partir de l'inoculum de base (seringue, spécimen, spores)
- ▶ Des milieux typiques (Petri) sont achetables en ligne préparés et pré-stérilisés ou en poudre
 - ▶ Malt extract agar (MEA)
 - ▶ Potato dextrose agar (PDA)
 - ▶ Autres milieux



Grocycle.com

Travailler en aseptie à la maison

- ▶ Permet d'inoculer des milieux de culture stériles, comme en Petri

- ▶ Typiquement :

- ▶ hotte à flux laminaire
- ▶ bec Bunsen

<https://www.humeau.com.html>



https://fr.wikipedia.org/wiki/Bec_Bunsen

www.instructables.com/Portable-Laminar-Flow-Hood



- ▶ Substituts:

- ▶ Hotte « maison »
- ▶ Prendre une chance en utilisant gants et alcool... acheter Petris avec antibiotiques peut aider, mais éthique discutable
- ▶ Travailler avec instruments stériles, stériliser avec éthanol/isopropanol



Stérilisation et inoculation du milieu de culture

Préparation du milieu

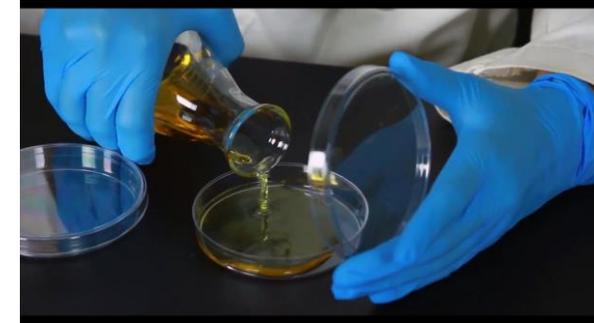
Stérilisation:

- Élimination de presque tous les microorganismes: éviter la compétition
- Stériliser au cuiseur à pression : 20 min à 15 psi (121 °C)
- Laisser refroidir à environ 60 °C et verser dans les Petri

Inoculation

- Sous asepsie totale, vider en partie la seringue/placer un fragment ou des spores du specimen dans le Petri
- Sceller et inoculer à la noirceur 4-10 jours T° pièce, ou jusqu'à l'approche de la confluence. Vérifier contamination.

<https://dir.indiamart.com/impcat/ready-to-use-media-plates.html>



Il est possible de sauter cette étape!

- ▶ Achat de seringues ou de plats Petri préinoculés commerciaux
- ▶ Hériter du mycélium d'un ami
- ▶ Permet d'éviter de devoir travailler en asepsie complète



Culture en Petri de pleurote en huitre, commercialisée



<https://www.mycoboutique.com>

Culture en seringue de pleurote en huitre, commercialisée

Étape 2: Préparation et inoculation du substrat d'ensemencement.

- ▶ But: Obtenir une quantité substantielle de mycélium pour ensemer une grande quantité de substrat
- ▶ À partir de l'inoculum primaire (Petri, seringue, mycélium d'un ami), inoculer un substrat d'ensemencement stérilisé
 - ▶ Grains réhydratés (e.g. seigle, avoine, blé...)

Stérilisation du substrat d'ensemencement

- ▶ Peu d'inoculum initial nécessite beaucoup de nutriments disponibles et peu de compétition
- ▶ Hydrater et stériliser les grains
 1. Tremper les grains dans l'eau pour faire germiner les spores bactériennes (facilite la stérilisation) 12-24h
 2. Remplir de substrat des pots massons ou sacs autoclavables fermés **non hermétiquement**.
 3. Stériliser au cuiseur à pression à 15 psi 121°C pendant 90 min.
 4. Laisser refroidir, non-hermétiquement et le plus aseptiquement possible, à T° pièce

*Les grains peuvent être réhydratés/cuits au préalable à l'eau bouillante ou on peut simplement ajouter de l'eau dans les sacs de grain au presto pour hydrater et stériliser en même temps.

Maxime Fortin Faubert, 2020



Inoculation du substrat d'ensemencement

- ▶ Inoculer le plus aseptiquement possible
 - ▶ Utiliser gants et alcool + bec Bunsen / hotte à flux laminaire si possible
 - ▶ Refermer le sac ou pot le plus rapidement possible
- ▶ Introduire plusieurs petits morceaux de blanc et bien brasser pour répartir également l'inoculum

Maxime Fortin Faubert, 2020



- ▶ Laisser incuber à l'ombre, surveiller pour de la contamination
 - ▶ Peut prendre plusieurs semaines avant confluence
 - ▶ Si contaminé à + 30%, jeter

Maxime Fortin Faubert, 2020



©Merlin Caron 2022



Il est possible de sauter cette étape aussi!

mycoboutique.com



- ▶ Achat de mycélium d'ensemencement ou de kit de culture facile
- ▶ Morceau de mycélium d'un(e) ami(e)!
- ▶ Permet de éviter de devoir travailler en asepsie partielle



Étape 3: Préparation et inoculation du substrat de production

- ▶ Utiliser grande quantité de substrat d'ensemencement pour inoculer le substrat qui produira les fructifications
- ▶ Nécessite une plus grande quantité de substrat de production pasteurisé, avec nutriments moins biodisponibles, haut ratio C:N et C:P
 - ▶ Paille, copeaux ou sciure de bois, écaïlle de soya, drèche de brassage, marc de café, mélange



Grocycle.com



mycoboutique.com



<https://www.foodnavigator-usa.com>



- ▶ La pasteurisation laisse un minimum de microbiome, compétiteurs mineurs vont limiter les risques de contamination par de potentiels compétiteurs majeurs.

Pasteurisation du substrat de production

- ▶ Dépends du type de substrat et du type de culture qu'on veut en faire
- ▶ Hydrater le substrat, si nécessaire
- ▶ À la vapeur sur la cuisinière, pour petites fibres
 - ▶ Empaqueter dans un sac non refermé le substrat
 - ▶ Laisser mijoter dans un chaudron recouvert durant 2h, avec fond d'eau
- ▶ À la chaux hydratée ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), pour la paille/copeaux
 - ▶ Ajouter le substrat et ~2g/L de chaux hydratée à de l'eau froide



- ▶ Refermer et laisser refroidir



- ▶ Laisser agir 12-24h <https://learn.freshcap.com/growing/lime-pasteurization/>
- ▶ Égoutter et emballer
- ▶ *Sinon, pasteuriser à la chaleur en bacs, mais nécessite de garder la T° entre 60 et 70°C pendant 1h

Inoculation du milieu de production: En sac

- ▶ Ouvrir brièvement le sac et ajouter 80-90% de substrat de production à 10-20% de blanc. Éviter la contamination.
- ▶ Refermer, brasser pour bien répartir le mycélium et sceller



- ▶ Laisser coloniser à confluence le substrat plusieurs jours, à l'ombre
- ▶ Faire un trou ou une incision dans le sac afin de laisser fructifier
- ▶ Vaporiser l'ouverture tous les jours. Éviter que le mycélium ne sèche.



Schober et al. 2016



Inoculation du milieu de production: En pot de jardinière

- ▶ Étager 80% de substrat de production à 20% de blanc
- ▶ Laisser coloniser le substrat à l'ombre en arrosant fréquemment. Fructification après quelques semaines.
- ▶ Si à l'extérieur, mieux de couvrir d'un filet anti-pestes

<https://violonetchampignon.com>



Inoculation du milieu de production: En plate-bande ou jardin

- ▶ Mélanger 1-2 po de mycélium à 2-3 po de copeaux pasteurisés / bois raméal fragmenté / paille au sol ou sur une couche de géotextile
- ▶ Mettre une couche protectrice de copeaux (1-2 po)
- ▶ Peut être appliqué en plate-bande ou directement au jardin en compagnonnage
- ▶ Garder humide et potentiellement couvrir d'un filet anti-pestes

<https://violonetchampignon.com/blogs/news/culture-du-pleurote-en-forme-dhuitre-en-plein-champ-ou-plate-bande>



Inoculation du milieu de production: Sur rondins

	Shiitake	Pleurotes	Pleurote pulmonaire	Hydne	Pholiote	Nameko	Polypore soufré	Maitake	Reishi
Difficultés (1-10) :	1	2	2	4	3	6	10	9	8
Aulne	⊗	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
Frêne	X	X	X		✓	✓		X	X
Peupliers	X	⊗	⊗	✓	⊗	⊗	X	X	
Tilleul	✓	✓	✓		✓	✓	X	X	
Hêtre	⊗	✓	✓	⊗	⊗	⊗			✓
Bouleaux	✓	✓	✓	✓	⊗	✓	X	X	
Noyer noir	X			✓			X	X	
Cerisier tardif	X			✓	✓	⊗		X	
Orme	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
Pruche	X	X	✓	X	X	X	X	X	X
Érable à sucre	⊗	✓	✓	⊗	⊗	✓	X		⊗
Érable rouge	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	✓
Chêne	⊗	X	X	✓	⊗	⊗	⊗	⊗	✓
Pin gris	X	X	X	X	X	⊗	X	X	X

<https://violonetchampignon.com>



- ▶ Sélectionner son essence de bois, dépendamment du champignon, et le couper avant la montée de la sève
- ▶ S'assurer de la qualité du rondin (pas de contamination visible)
- ▶ Faire des trous de 5/16" de diamètre, 1" de profond, aux 4-6 cm
- ▶ Insérer du mycélium/des chevilles inoculées dans les trous
- ▶ Sceller les trous et une extrémité des rondins à la cire
- ▶ Répondre à ses caprices et être très patient...



<https://violonetchampignon.com>



<https://mon-potager-en-carre.fr/cultivez-des-champignons-sur-des-rondins-de-bois/>

Récolte!



Stérilisation du substrat d'ensemencement



Inoculation du substrat d'ensemencement



Incuber



Pasteurisation du substrat de production



Inoculation du substrat de production



Incuber, puis perforer

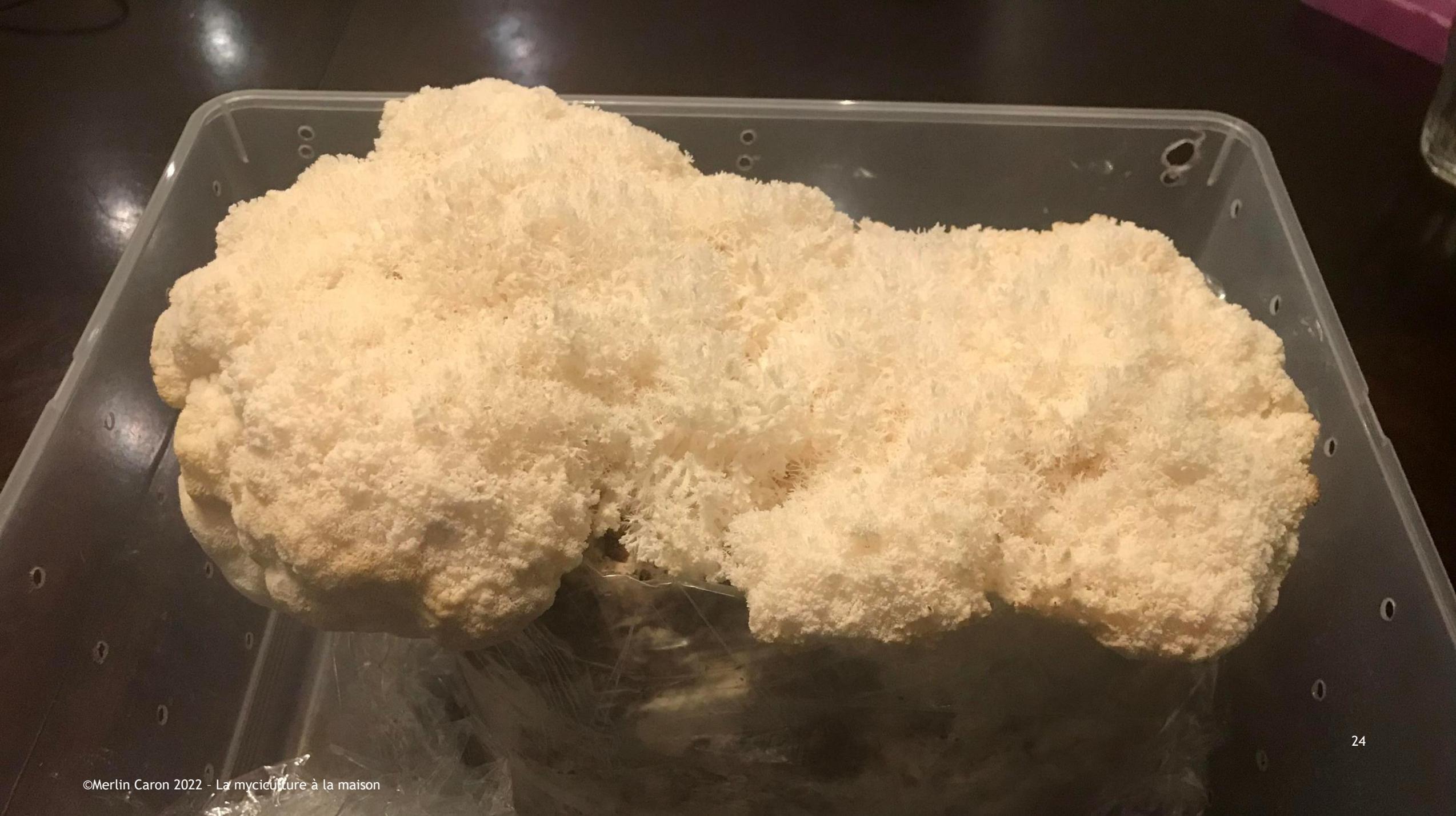


Incuber et vaporiser

Récolte

On recommence!





Questions?



Merlin Caron

Étudiant à la maîtrise en Sciences
biologiques à l'Université de Montréal

Institut de Recherche en Biologie Végétale
Agriculture et Agroalimentaire Canada

merlin.caron@umontreal.ca

Références

- ▶ Formation Violon et Champignon, 2019
- ▶ Exercice pratique Bloc 4: Myciculture et mycoremédiation environnementale, BIO2350-A-A20, Maxime Fortin Faubert, 2020
- ▶ <https://mycoboutique.com/blogs/instructions/using-liquid-mycelium-syringes>
- ▶ <https://violonetchampignon.com/pages/information>
- ▶ https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1670&context=masters_theses_2&fbclid=IwAR19ZKluKAKNK4UfEgYtOTmYRY1LOFlGKVuLzPiFyjIBALPmeFF0TnMWJxw
- ▶ <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/21-004-x/2019001/article/00001-eng.htm>
- ▶ <https://learn.freshcap.com/growing/lime-pasteurization/>