

Le Carrefour de recherche, d'expertise et de transfert en agriculture urbaine (CRETAU) est porté par le Laboratoire sur l'agriculture urbaine (AU/LAB). AU/LAB est un espace de recherche, de formation, d'innovation et d'intervention au service de la collectivité, permettant la collaboration entre professionnels(les), citoyens(nes), chercheurs(es), décideurs(ses) et entrepreneurs(es) sur les thèmes de l'agriculture urbaine et de l'alimentation. Organisme à but non lucratif, le laboratoire est un lieu d'action et de réflexion national et international sur l'urbanité et l'alimentation. S'appuyant sur une large expertise et plus de 10 ans d'expérience, AU/LAB assure l'émergence de propositions, d'initiatives et d'entreprises portant autant sur la production et la transformation que sur la distribution et la mise en marché de l'agriculture urbaine. Le laboratoire agit dans une perspective de participation au développement d'un système alimentaire urbain, d'un urbanisme viable et d'une économie circulaire au sein des villes.



200 Sherbrooke Ouest, local SH-3705 Montréal, Québec H2X 1X5 cretau.ca

RÉDACTION ET RECHERCHE

Adeline Cohen

Coordinatrice recherche et accompagnement économique Carrefour de recherche, d'expertise et de transfert en agriculture urbaine

Anne-Marie Bernier Conseillère scientifique Carrefour de recherche, d'expertise et de transfert en agriculture urbaine

Camille Huot

Coordonnatrice communication, mobilisation & partenariats Carrefour de recherche, d'expertise et de transfert en agriculture urbaine

DIRECTION

Éric Duchemin Directeur scientifique et formation Carrefour de recherche, d'expertise et de transfert en agriculture urbaine

Pour citer ce texte

Cohen, A., E. Duchemin, A.-M. Bernier, C. Huot (2020). Fiche économique : fermes urbaines de production de champignons. Laboratoire sur l'agriculture urbaine/Carrefour de recherche, d'expertise et de transfert en agriculture urbaine. 36 p.

Remerciements

Nous tenons à remercier Dominique Lynch-Gauthier, Grégoire Bleu, Quentin Declerck et Michaël Loyer d'avoir pris le temps de discuter avec nous pour la présentation de leur projet dans les études de cas.

Nous tenons aussi à remercier les entreprises qui ont partagé leurs données économiques afin de nous permettre de réaliser des indicateurs de coût d'installation, de coût d'opération et de revenus des champignonnières urbaines.









AVANT-PROPOS

Cette fiche a été réalisée afin d'orienter toute personne qui voudrait démarrer un projet de ferme de production urbaine de champignons ou des décideurs et des institutions de financement qui voudraient soutenir des projets de fermes de ce type.

Basée sur des analyses de cas, sur une cueillette de données auprès de nombreux producteurs de champignons, dans des contextes différents, cette fiche donne des informations de base sur les coûts potentiels d'installation et d'opération d'une telle exploitation agricole. Ce sont des indications, car de nombreux facteurs peuvent influencer le coût final d'un projet ou les coûts d'opération, ce qui est très difficile de prévoir. Les données ont été collectées en 2019 auprès de cinq exploitations.

Cette fiche s'intègre dans une série de fiches économiques visant à fournir un référentiel économique pour le développement et l'opérationnalisation d'entreprises agricoles urbaines. Cette série s'insère dans d'autres travaux du Carrefour de recherche, d'expertise et de transfert en agriculture urbaine qui portent plus spécifiquement sur le démarrage d'entreprises agricoles urbaines, sur les services environnementaux des fermes urbaines (valeur économique pour la ville) et sur l'apport économique de l'agriculture urbaine commerciale.

TABLE DES MATIÈRES

FERMES URBAINES DE PRODUCTION DE CHAMPIGNONS

CARACTÉRISTIQUES DES CHAMPIGNONNIÈRES URBAINES TYPE DE CHAMPIGNONNIÈRE URBAINE

Culture en chaudières

Culture en sacs suspendus

Culture en blocs de mycélium

Trousses de culture

PARAMÈTRES CLÉS POUR DÉMARRER UNE CHAMPIGNIONNIÈRE EN MILIEU URBAIN

Proximité des éléments de substrat urbain

Proximité de la clientèle

ÉTUDES DE CAS

BLANC DE GRIS LA BOÎTE À CHAMPIGNONS LE CHAMPIGNON DE BRUXELLES LES 400 PIEDS DE CHAMPIGNON

ANALYSE ÉCONOMIQUE

BASE DE L'ÉTUDE ÉCONOMIQUE

MISE EN PLACE D'UN PROJET CHAMPIGNONNIÈRE URBAINE

Revenus issus de la production de champignons

Temps de travail pour exploiter une ferme d'insectes

Estimation de la viabilité économique d'un élevage d'insectes

FERME URBAINES PRODUCTRICES DE CHAMPIGNONS

La production de champignons en milieu urbain est un phénomène nouveau qui a pris son essor il y a moins de 10 ans. Depuis 2013, nous avons recensé 5 entreprises établies au Québec en milieu urbain. Ces entreprises s'inscrivent dans le secteur plus large des champignonnières de spécialité¹, qui produisaient en 2017 seulement 2 % de la production de champignons au Canada, soit 2 406 tonnes de champignons². Alors que le recensement de Statistique Canada de 2016 estime qu'il y a 305 champignonnières de culture au Canada, il y a une tendance à la hausse de la proportion des producteurs de champignons de spécialité débutant au tournant des années 2000, en partie due à la consolidation des entreprises productrice d'Agaricus².

Au Québec la production de champignon de culture est faible comparée à l'Ontario et la Colombie britannique qui produisent à elles seules 92% des quantités produites par le Canada. Alors que la superficie de culture au Québec représentait 1,6 ha en 2014, elle est réduite à 0,5 ha en 2017³. Il y a peu de champignonnière d'*Agaricus* au Québec (Champag en est un exemple), mais 24 champignonnières de spécialité enregistrées au MAPAQ en 2017⁴. Ceci laisse à penser que l'émergence de 5 champignonnières urbaine depuis 2013 constitue un renouveau du secteur qui se rapproche des consommateurs, tout en s'inscrivant dans le développement de systèmes en économie circulaire (récupération de matière urbaine pour les substrats et utilisation des déchets de production pour amender des potagers).

Bien que les champignons de spécialité peuvent être produits en champs, sous couvert forestier ou en milieu fermé, les champignonnières urbaines produisent uniquement en milieu fermé, et en contenant (chaudières disposées en colonne, sacs suspendus, blocs de mycélium ou trousse de culture) plutôt qu'en lit de culture. En milieu fermé les chambres de culture permettent de contrôler les conditions climatiques, ce qui a l'avantage de permettre un rendement plus élevé et constant. Toutefois il est essentiel d'investir dans des équipements pour réguler la température, l'humidité, le taux de dioxyde de carbone et pour éviter la contamination par des agents pathogènes. Cet investissement de départ bien plus onéreux que pour les productions à l'extérieur s'accompagne d'une implantation plus longue et plus complexe de l'entreprise.³

¹ Les champignons de spécialité regroupent les champignons de culture hors *Agaricus* (champignons de Paris, bruns ou portobellos) tels que les shiitakes, pleurotes ou enokis. Les champignons de culture excluent les champignons issus de la cueillette en forêt.

² Statistique Canada. (2019). Regards sur l'industrie agro-alimentaire et la communauté agricole : Profil économique du secteur du champignon au Canada, produit no 21-004-X au catalogue de Statistique Canada, version mise à jour en mai 2019, Ottawa, Ontario, /pub/21-004-x/2019001/article/00001-fra.htm (26 mai 2020)

³ Gouvernement du Québec. (2018). Profil sectoriel de l'industrie horticole au Québec. 3e trimestre 2018, p.39.

⁴ CRAAQ. (2018). Fiche de synthèse : Champignons de spécialité cultivés. Collection production en émergence au Québec.

TYPE DE CHAMPIGNONNIÈRES URBAINES

La culture de champignons en intérieur peut se faire sur différent types de supports : en chaudières, en sacs suspendus, en blocs sur des étagères. Certaines champignonnières se spécialisent en créant des trousses de culture pour la maison.

Culture en chaudières



Des chaudières sont des seaux, généralement de 20 litres, contenant le substrat inoculé et empilées en colonnes pour optimiser l'espace. Des trous de petite taille permettent aux carpophores de sortir. Les chaudières ont l'avantage d'être réutilisable, de ne nécessiter aucun équipement supplémentaire dans les salles de production, et de réduire le temps de cueillette, facilitée par la faible taille des trous. Les trous permettent aussi la création de beaux bouquets.

Toutefois le temps de lavage des chaudières peut être long et le risque de contamination conséquent si le lavage n'est pas assez efficace. L'opacité des seaux ne permet pas de voir l'évolution de la colonisation du mycélium ou d'une éventuelle contamination.

Culture en sacs suspendus



La culture en sac suspendu se fait dans des sacs en plastics dans lequel est placé le substrat inoculé. Des trous sont percés pour la sortie des carpophores. La culture en sacs permet de voir l'évolution du mycélium ou d'éventuels contaminants, et de choisir l'emplacement et le nombre des trous afin de contrôler la taille des carpophores et le rendement⁵.

Alors que les sacs limitent les risques de contamination du fait de leur stérilité, ils doivent aussi être remplacés à chaque cycle.

⁵ CRAAQ. (2018). Fiche de synthèse : Champignons de spécialité cultivés. Collection production en émergence au Québec. p.27.

Culture en blocs de mycélium



Les blocs de mycélium sont des bocs de substrat inoculé par le mycélium et entouré d'un sac en plastique. Ils sont particulièrement adaptés à certains types de champignons tels que le shiitake. Au moment de la fructification, les sacs sont ouverts vers le haut pour laisser place aux carpophores. Dans certains cas, des sacs spécialisés, résistants à la chaleur et comprenant des filtres sont conçu pour que le bloc soit stérilisé dans un autoclave⁶.

Dans ce cas également, les sacs ne peuvent pas être réutilisés par risque de contamination. De plus les salles de production doivent être équipées d'étagères qui devront être nettoyées entre chaque cycle.

⁶ CRAAQ. (2018). Fiche de synthèse : Champignons de spécialité cultivés. Collection production en émergence au Québec. p.18.

Trousses de culture



Kit à faire soi-même. Crédit photo : La Boîte à Champignons.

Une trousse de culture est composée d'un bloc de substrat stérile et inoculé par le mycélium et emballé dans un sac en plastique. Les trousses de culture sont incubées dans l'entreprise mais ne passent pas en salle de fructification. Elles sont ensuite emballées dans un caisson en carton et vendues afin que les champignons poussent joliment sur le comptoir de cuisine.

PARAMÈTRES CLÉS POUR DÉMARRER UNE CHAMPIGNONNIÈRE EN MILIEU URBAIN

Aménagement du bâtiment et choix des équipements

La culture de champignons en intérieur requière des investissements importants et le choix d'aménagements et d'équipements adaptés afin de limiter les contaminations qui pourrait nuire à la production. Ces choix doivent être bien réfléchis en faisant intervenir des experts ou en développant des projets pilotes moins coûteux.

L'avantage de la culture en intérieur est de pouvoir contrôler les paramètres environnementaux tels que la température, l'humidité, la luminosité ou le taux atmosphérique de CO₂. Ces aménagements, bien que coûteux, permettent de produire toute l'année, avec un rendement relativement bon et constant⁷. Le choix d'un espace de production en sous-sol permet d'avoir une température constante tout en limitant les coûts de chauffage ou de climatisation. Ainsi de nombreuses champignonnières se situent dans des caves.

La pasteurisation est également un élément clé du processus de production. Alors que des entreprises en zone rural peuvent utiliser des cuves en extérieur dans lesquels le substrat est bouilli ou pasteurisé à la vapeur, la pasteurisation en zone urbaine se fait plus facilement dans des autoclaves ou des systèmes de pasteurisation, permettant également d'automatiser en partie cette étape de la production.

Finalement un système de ventilation est nécessaire pour permettre un changement d'air régulier dans les salles de croissance. Des filtres HEPA ainsi qu'une ventilation en pression positive aux niveaux des entrées et sorties de la champignonnière limitent le risque que les contaminants extérieurs pénétrent à l'intérieur de l'espace de production. Toutefois les spores déjà présentes à l'intérieur se propageront dans les autres salles⁸. Il est relativement fréquent, même pour les producteurs expérimentés, d'encourir des pertes de production dues au développement de pathogènes dans la champignonnière. La maitrise de l'hygiène est un enjeu majeur, et requière également une formation adéquate des employés.

Qualité du mycélium

Une fois n'innocuité du substrat établi, le substrat doit être inoculé avec le mycélium. La qualité du mycélium influence le taux d'inoculation, qui aura une conséquence sur le rendement de croissance des carpophores. Certaines entreprises préfèrent acheter le mycélium de source fiable, avec une génétique offrant un bon rendement. D'autres entreprises peuvent décider de produire leur mycélium

⁷ CRAAQ. (2018). Fiche de synthèse : Champignons de spécialité cultivés. Collection production en émergence au Québec, p.15.

⁸ CRAAQ. (2018). Fiche de synthèse: Champignons de spécialité cultivés. Collection production en émergence au Québec, p.14.

sur grain ou sur sciure. La production de mycélium requière une excellente expertise ainsi que des aménagements et des équipements supplémentaires : hotte à flux laminaire, ventilation, filtre HEPA et autoclave). Il faut aussi pouvoir conserver les souches de mycélium dans de l'azote liquide⁹.

Une fois inoculé une compétition s'opère entre le mycélium du champignon que l'on veut cultiver avec les mycéliums de moisissures. Plus le mycélium est de qualité, plus il a une chance de dominer la compétition et de s'établir sur le substrat. Par exemple, un bon mycélium de pleurote doit produire 3 volées sur une trentaine de jours.

Proximité des consommateurs et des sources de résidus urbains

La production de champignon en milieu urbain possède l'avantage de se situer proche de ses consommateurs. Certains champignons comme le pleurote en forme d'huitre sont très périssables et se conservent de manière optimale pendant 4 jours. D'autres champignons tels que le shiitake ou le pleurote de l'orme se conservent jusqu'à 2 semaines. La proximité des consommateurs permet d'offrir des produits d'une grande fraicheur, de haute qualité, très prisés des restaurateurs et des particuliers. Ainsi la Boîte à champignon est située à proximité du marché d'intérêt national de Rungis en Île-de-France, et Champignons de Bruxelles est situé sous un marché bio de la ville de Bruxelles.

La production en milieu urbain permet également la récupération de résidus urbains tels que le marc de café, les drêches de brasserie ou le carton. En effet les champignons cultivés sont tous saprophytes, c'est-à-dire qu'ils décomposent les matières organiques et se nourrissent de certaines substances résultant de cette dégradation. Les champignons saprophytes ont besoin de matière organique ayant un rapport carbone/azote supérieur à 30/1 tels que la paille, la sciure ou les copeaux de bois. Toutefois l'utilisation de matière organique plus azoté (marc de café, drêche) peuvent stimuler les rendements mais aussi augmenter les risques de contamination¹⁰. Blanc de gris a dû interrompre la récupération de marc de café pendant un certain temps car il était trop contaminé. La Boîte à Champignon a développé un système de récupération de marc de café incitant les participants à limiter les risques de contamination.

Développement de modes de conservation

Tandis que la plupart des entreprises étudiées sont capable d'écouler leur marchandise sous forme fraiche, 3 des 5 entreprises interrogées ont observé une saisonnalité des ventes. Certaines d'entre elles s'adaptent en réduisant leur production à certaines périodes ou en fermant l'entreprise pendant deux mois durant l'hiver - d'après l'une des entreprises interrogée, l'exactitude des prévisionnels de production est un facteur clé de rentabilité. D'autres champignonnières utilisent la transformation pour faire face aux aléas des ventes, soit par séchage ou en développant des recettes de champignons marinés. Les champignons marinés sont comestibles pendant une longue période, jusqu'à une année.

¹⁰ CRAAQ. (2018). Fiche de synthèse : Champignons de spécialité cultivés. Collection production en émergence au Québec, p.16.

⁹ CRAAQ. (2018). Fiche de synthèse : Champignons de spécialité cultivés. Collection production en émergence au Québec, p. 4.

Alors que la transformation permet de valoriser les produits non vendus en frais, la Boîte à champignons constate qu'un modèle de champignonnière peut facilement être affaibli s'il y a multiplication des activités, en raison des surcoûts générés par cette approche. La transformation est une activé à part entière qui demande des investissements si réaliser par l'entreprise de production. Des partenariats peuvent entre envisager pour réduite les investissements.

Développement de la mise en marché des produits

Bien que les producteurs de champignon en milieu urbain interrogés rencontrent un franc succès auprès des consommateurs, le champignon est un marché de niche qui gagne à se développer. Au Canada, la consommation de champignon frais de tous types et de toutes provenances confondues a oscillé entre 1,9 et 2.6 kg per an par personne entre 2009 et 2017 avec un pic à 2.6 kg en 2011 et une tendance à la baisse entre 2011 et 2017. En 2017, la consommation de champignons frais était évaluée à 2.1 kg par personne. La consommation apparente de champignon transformé à également baissé sur la même période de 0,4 à 0,2 kg par an per personne¹¹. Bien qu'il ne soit pas possible d'affirmer que les champignons de spécialité ont une place établie dans le panier des consommateurs canadiens, ils semblent de plus en plus être adoptés par l'industrie de la restauration haut de gamme¹².

Ainsi le démarrage d'une champignonnière repose sur le développement d'une clientèle locale, notamment auprès de consommateurs gastronomes, végétariens et végétaliens (les champignons remplacent souvent la viande dans les recettes) ou de restaurants haut de gamme¹³. Plusieurs des entreprises ayant participé à l'étude ont développé des relations privilégiées avec leur clientèle, offrant parfois, dans le cas de la Boîte à champignon, des produits exclusifs. D'autres entreprises, comme Champignons de Bruxelles, ont mis en place une structure collective avec un producteur de micropousses (ECLO) afin de combiner leur offre aux clients de la région.

¹¹ Gouvernement du Québec. (2018). Profil sectoriel de l'industrie horticole au Québec. 3e trimestre 2018, p.38-39.

¹² Statistique Canada. (2019). Regards sur l'industrie agro-alimentaire et la communauté agricole : Profil économique du secteur du champignon au Canada, produit no 21-004-X au catalogue de Statistique Canada, version mise à jour en mai 2019, Ottawa, Ontario, /pub/21-004-x/2019001/article/00001-fra.htm (26 mai 2020)

¹³ Groupe Agéco. (2017). Étude de marché pour une usine de conditionnement et de transformation de champignons forestiers.

ÉTUDES DE CAS

Cette section présente différents cas qui chacun à leur façon renseigne sur le modèle de viabilité d'une ferme urbaine d'élevage d'insectes et qui illustrent les paramètres clefs d'un projet qui fonctionnera

BLANC DE GRIS



Production de pleurotes par Blanc de gris à Montréal. Crédit photo : Patrice Didier

Blanc de gris est une champignonnière établie à Montréal. À l'été 2014, les deux fondatrices se sont installées dans leur local actuel, avec une première commercialisation de leurs champignons en octobre 2014. Elles sont locataires du local situé en zone industriel léger. Jusqu'à tout récemment, 75 % de l'espace était occupé par Blanc de gris et le reste était loué à un autre producteur agricole urbain, mais Blanc de gris a récupéré ce 25% et l'espace récupéré permettra d'augmenter sa production.

Production

Blanc de gris produit exclusivement des pleurotes en huitre cultivées en chaudières.

Le substrat de croissance des champignons est composé de drêches de microbrasseries et de copeaux de bois. Le mélange de substrat est d'abord pasteurisé avant d'être inoculé avec le mycélium. La seule étape qui est automatisée est celle du mélange du substrat de culture et du mycélium, lors du processus de pasteurisation.



Espace de croissance à conditions contrôlées. Crédit photo : Blanc de gris.

Distribution

Les champignons de Blanc de gris sont distribués par vente directe à environ 40 restaurants. Il y a des ventes à la ferme organisées à l'occasion et parfois des livraisons spéciales dans des bureaux, mais cela représente seulement 1 à 2 % des ventes. La distribution est assurée à l'interne, mais la livraison est en sous-traitance. Depuis la crise du COVID-19, l'entreprise s'est réorientée vers la vente directe en ligne ainsi que la vente en petites épiceries.

La presque totalité des champignons produits sont vendus frais, mais, à l'occasion, une partie est envoyée en déshydratation, lorsqu'il y a des surplus. Le développement de produits transformés (ex. champignons marinés) est également en cours.

Services

Pour l'instant, la totalité des revenus provient de la vente de la production, mais les fondatrices de Blanc de gris reçoivent beaucoup de demandes pour des services de consultation et des visites. Elles ont donc la volonté de développer une offre de services dans les prochaines années, maintenant que la production est stabilisée.

Modèle économique

L'entreprise compte 4 employés à temps plein, un employé à temps partiel et un stagiaire. Il s'agit d'une société par actions.

Une prochaine étape de recherche et développement consiste à trouver une voie de valorisation systématique pour le substrat en fin de vie. Celui-ci a déjà été acheminé ponctuellement à des potagers pour enrichir le terreau des contenants ou le sol, mais il reste à opérationnaliser cette distribution et à documenter son impact sur les cultures.

Le financement de la champignonnière provient en grande partie de capitaux apportés par des proches des fondatrices (*love money*). Des prêts de PME Montréal, de Futurpreneur Canada, de la Banque du Canada et de la Banque RBC ont complété le montage financier au démarrage.

Blanc de gris a également obtenu une bourse et de l'accompagnement grâce à la Fondation Montréal Inc.

LA BOÎTE À CHAMPIGNONS



Production de pleurotes par la Boîte à champignons à Saint-Nom-la-Bretèche. Crédit photo : La Boîte à champignons.

La Boîte à champignons est une champignonnière établie à Saint-Nom-la-Bretèche, en France. L'entreprise est une marque de la société Upcycle qui a pour objectif de nourrir la ville avec les biodéchets des milieux urbains. Pour ce faire la société conçoit et opère des systèmes agronomiques innovants en agriculture urbaine et économie circulaire. Fondée en 2011, l'entreprise a débuté une production pilote dans des conteneurs maritimes. L'entreprise a ensuite déménagé sa production dans une ancienne ferme horticole de 7 ha qui est en plein cœur d'un futur site d'incubation de start-up liées à l'agriculture urbaine en Île-de-France. Cette ferme est un site pilote pour l'entreprise, qui lui permet de tester différentes approches de culture du champignon. En 2013, ils ont été accrédités ESUS – entreprise solidaire – délivré par le Ministère du Travail français.

Production

La Boîte à champignons cultive 16 T par an d'un produit dont eux seuls ont l'exclusivité dans la région : les pleurotes Monte Cristo. Cette variété permet de faire pousser des pleurotes de couleur grise, jaune ou rose et elle se caractérise par son taux élevé de matière sèche. Elle est reconnue et très appréciée des chefs culinaires qui apprécient leur texture ferme à la cuisson. De plus, l'entreprise produit entre

30 000 et 50 000 « kits de pleurotes à cultiver » permettant aux consommateurs de faire pousser leurs propres pleurotes à la maison.

Le substrat de croissance des champignons est composé de divers mélanges (l'entreprise possède près de 45 recettes), son contenu est majoritairement fait de marc de café récupéré au sein des entreprises et des institutions partenaires, de copeaux de bois et de carton récupérés dans la région, de paille récupérée chez le fermier voisin et de drêche de brasserie. Afin de diminuer les risques de contamination dans le marc de café, l'entreprise a mis sur pied une logistique éprouvée de récupération du marc chez 60 entreprises et des institutions partenaires. Ce programme se nomme « Marc contre pleurote ». Les partenaires s'engagent à récupérer le marc de café selon les normes prescrites et en échange, La Boîte à champignons leur vendra à prix réduit des pleurotes frais, des « kits » de pleurotes à faire pousser à la maison ou des formations sur la culture de champignons. Les 5 tonnes de marc de café récupérées hebdomadairement sont ensuite apportées dans un centre de réinsertion sociale afin de faire le tri. Celui-ci sera ensuite incorporé au mélange du substrat.

Distribution

Au démarrage, les champignons frais de La Boîte à champignons étaient vendus en majeure partie via le marché d'intérêt national de Rungis à diverses épiceries ou à des restaurants. Aujourd'hui, avec l'augmentation des volumes de production, l'entreprise vends principalement à la grande distribution. Très peu de ventes se font directement à la ferme. Certains pleurotes frais sont vendus à prix réduit à travers le programme de « Marc contre pleurote ».

La presque totalité des champignons produits sont vendus frais, mais, à l'occasion, durant la période estivale, durant laquelle la demande de pleurotes est moins élevée, les surplus sont transformés en antipasti. Ces pleurotes sont transformés au sein d'une organisation de réinsertion sociale de la région.

Les kits de pleurotes à cultiver sont normalement vendus en ligne ou en magasin via différents sites et épiceries. La clientèle visée est les particuliers, les kits pouvant facilement être utilisés à la maison et même par les enfants. Les kits sont principalement vendus durant la période du temps des fêtes.

L'entreprise a aussi testé le service de livraison du frais par la poste « Chronofresh », mais ça n'a pas été un franc succès dû aux frais élevés de livraison.

Services

La grande majorité des activités de l'entreprise sont la production des pleurotes frais et des kits à cultiver. L'entreprise réalise des visites pour des groupes à la ferme, mais ce revenu est anecdotique. La société mère de la Boîte à champignons, Upcycle, offre d'autres produits et services en lien avec l'agriculture urbaine et l'économie circulaire.

Modèle économique

Pour la production, l'entreprise compte 12 employés à temps plein, dont 6 travaillant toute l'année et 6 travaillant d'août à décembre pour la production des kits à cultiver. Les employés sont 4 chargés de production, un chef de culture, un directeur technique, un responsable de la R&D et 6 employés en

réinsertion sociale. Il y a aussi un responsable du développement commercial et ses deux cofondateurs qui travaillent pour la Boîte à champignons, mais aussi au sein de la société Upcycle.

Environ 50% de ces revenus sont issus de la vente des pleurotes frais et 50% de ces revenus sont issus de la vente des kits à cultiver. La marge de bénéfices de la vente des kits est nettement supérieure à celle des pleurotes frais. La demande de ces kits est toutefois saisonnière. La culture de pleurotes permet d'assurer un revenu stable durant toute l'année. Les visites à la ferme représentent un revenu annuel symbolique.

L'économie circulaire et solidaire est au cœur de la mission et des opérations de l'entreprise. Elle maximise la réutilisation de ressources locales et minimise ses propres déchets, par la distribution de son substrat utilisé aux fermiers locaux. Différents projets de recherche sont en cours afin d'optimiser leurs méthodes de production, d'accroître la circularité des intrants et extrants de leur production, et de récupérer le CO₂ émis par les champignons. L'entreprise travaille aussi avec des organismes de réinsertion sociale afin que les employés en réinsertion bâtissent de nouvelles compétences.

Le financement de la champignonnière provient en quasi-totalité de capitaux privés. Un fond de 122 000\$ a été offert par la Banque publique d'investissement (BPI) lors de la fondation de l'entreprise pour les salaires ainsi que pour la recherche et développement. L'entreprise a développé tout un réseau de partenaires et de conseiller qui ont pu l'accompagner dans son cheminement au travers des années : agronomique, législatif, hygiène & salubrité, nutrition, etc.

La Boîte à champignons se classifie comme une jeune entreprise innovante (JEI). Ce statut confère, en France, des avantages fiscaux aux PME qui conduisent des travaux et des dépenses de recherche & développement. Il n'y a pas d'équivalent d'un tel statut au Québec, toutefois, un certain nombre d'aides au démarrage et des financements préférentiels sont disponibles aux jeunes entrepreneurs ou aux entrepreneurs en économie sociale et solidaire¹⁵.

L'entreprise est parvenue à couvrir ses frais fixes à partir de 2017 et elle a atteint l'équilibre financier à partir de 2019.

https://www2.gouv.qc.ca/entreprises/portail/quebec/infosite?lang=fr&m=dossiers&x=2305769183&sm=2305769183

¹⁴ Plus d'Informations sur le site Entreprises Québec :

LE CHAMPIGNON DE BRUXELLES



La production de champignons du Champignon de Bruxelles. Crédit photo : Kevin Faingnaert.

Le Champignon de Bruxelles est une champignonnière qui s'est donné pour mission de produire une alimentation saine en revalorisant les ressources organiques de la ville. L'entreprise a démarré sous le marché bio des Tanneurs, dans le centre-ville de Bruxelles, en Belgique. Aujourd'hui, ils sont situés dans les Caves de Cureghem, sous les Abattoirs d'Anderlecht, en plein centre-ville.

Tout a commencé à l'été 2014, avec la recherche sur la production d'une seule espèce de champignon : le shiitake. Après quelques essais, les drêches issues de la fabrication de bières locales se révèlent être un intrant intéressant pour la culture de ces champignons.

Au démmarage, un espace de 750 m² permet à la ferme de produire 2 tonnes de champignons par mois. Comme la vente chute drastiquement de mars à août, l'idée de fusionner avec Eclo, une entreprise qui cultive des micropousses dans l'espace voisin des caves, germe à l'esprit des partenaires. Eclo et Le Champignon de Bruxelles deviennent donc une seule et même coopérative en mai 2018.

Les associés deviennent donc locataires d'un local dans les Caves de Cureghem. 48% de l'espace est dédié à la culture de champignon, et 2% de l'espace sert à la culture des micropousses. Le reste de l'espace est commun aux deux types de cultures pour la préparation des commandes, la conservation dans les réfrigérateurs et l'espace de stockage des matières premières.

Production

Le Champignon de Bruxelles produit maintenant 5 espèces de champignons certifiés biologiques : shiitake, maitake, nameko, eryngii et pleurote. Ceux-ci sont vendus frais. Une part anecdotique de la production est vendue sous forme de champignons séchés et quelques kits de culture sont produits pour la vente en ligne. Les revenus générés par la vente de ces deux sous-produits sont anecdotiques comparé à la vente des champignons frais.

Le substrat utilisé pour la croissance des champignons est un mélange standard acheté en Hollande remplacé graduellement par le substrat « maison » composé en partie de résidus de drêches de bière. Les drêches de bières sont majoritairement récupérées à la brasserie voisine, qui est la seule brasserie bio de la ville. Étant donné qu'elle brasse seulement 6 mois par année, deux autres partenaires plus éloignées fournissent les drêches pour le reste de l'année.

Distribution

En 2019, les champignons qui ont été vendus à 130 restaurateurs et dans 100 magasins (chaînes et épiceries indépendantes). Les restaurants sont approvisionnés par vente directe. Quelques magasins le sont aussi, mais la plupart sont approvisionnés par deux distributeurs belges spécialisés dans l'alimentation biologique.

Une partie de la livraison est assurée par les employés en vélo-remorque adapté (bien pratique dans le centre-ville dont la zone piétonne s'élargit depuis 2015) et en voiture pour les clients locaux. Les distributeurs assurent la livraison aux clients qui sont à l'extérieur de la région Bruxelles-Capitale et aux chaînes de magasins.

Les champignons sont livrés en vrac dans des bacs standardisés qui sont échangés à chaque livraison aux restaurants et aux magasins, pour une mise en marché majoritairement zéro déchet. Dans certains magasins, ils sont livrés à l'intérieur de barquettes en bois avec opercule en plastique contenant 125 g de champignons.



Bac standardisé utilisé pour la distribution en vrac. Crédit photo : Kevin Faingnaert.

Services

Le Champignon de Bruxelles offre ponctuellement des formations professionnelles à une dizaine de participants au coût de 1000 € pour 4 jours. Ils reçoivent également plusieurs demandes de consultations chaque année.

Les demandes pour les visites sont tellement nombreuses qu'ils font maintenant affaire avec des guides professionnels qui les offrent en trois langues (français, anglais, néerlandais). Les services offerts représentent environ 10 - 15 % du chiffre d'affaires annuel.

Modèle économique

L'entreprise compte 10 employées dont certains travaillent également à la production et commercialisation de micropousses. Elle emploi 15 saisonniers, certain pour des périodes de courte durée.

La production fait encore l'objet de recherche et développement : le prochain objectif est d'arriver à remplacer entièrement le substrat provenant de Hollande par le « mélange maison ». Dans l'intention

de boucler la boucle de l'économie circulaire, les restes de substrats en fin de cycle de production sont utilisés pour enrichir les sols de deux fermes locales qui viennent les récupérer au site de production. Les excédents sont envoyés à la collecte des résidus organiques.

La coopérative Le Champignon de Bruxelles s'est implanté en 2016 grâce à des prêts de microcrédit et une campagne de sociofinancement. À cela se sont ajoutés par la suite les parts de coopérative et un montant provenant du fonds d'investissement *Scale Up* pour compléter le montage financier. La fusion avec Eclo a eu lieu en mai 2018.

Le seuil de rentabilité a été atteint en 2018 : un premier petit bénéfice a pu être réinjecté dans l'entreprise. Une perte a cependant été enregistrée en 2019, mais celle-ci était prévue au budget parce qu'un important investissement a été fait dans l'équipement. Cet investissement devrait permettre d'augmenter la production et de combler le déficit à court terme.

LES 400 PIEDS DE CHAMPIGNON



Culture d'hydne hérisson aux 400 pieds de champignon à Montréal. Crédit photo : Michaël Loyer

Les 400 pieds de champignon est une champignonnière établie à Montréal. Les trois associés - un chef, un machiniste et un biologiste - ont apporté des compétences complémentaires pour débuter l'entreprise dans un bâtiment commercial à la fin de l'année 2018. La commercialisation a commencé au début de l'année 2019 et dès la fin de l'année, l'entreprise a loué 2 espaces supplémentaires dans le même bâtiment.

Production

En 2019, l'entreprise a produit une grande variété de champignons en culture sur blocs: pholiote adipeuse, pholiote nameko, pleurotes bleue et jaune, black pearl, hydne hérisson et corail, pioppino, enoki, shiitake et polypore beefsteak.

Le substrat de croissance est composé de granules de bois franc et d'écales de soya, tous deux provenant d'entreprises québécoises proches de Montréal. Les granules de bois franc est un sousproduit de la fabrication de bûches compressées d'une entreprise locale, alors que les écales de soya proviennent directement d'un fermier. L'entreprise a fait le choix de ne pas utiliser des résidus urbains tels que le marc de café pour éviter les contaminations potentielles.

La stérilisation du substrat se fait dans une machine développée par l'un des associés qui fonctionne comme un autoclave sans ajout de pression. La machine permet de stériliser 900 kg de substrat en 12 heures. De plus, l'entreprise prépare son propre mycélium dans un laboratoire installé sur place.

Distribution

Les 400 pieds de champignon ont établi leur clientèle en environ 6 mois. Près de 40% de la production est vendue à travers un distributeur local et le reste est distribué en vente directe à une quarantaine de restaurateurs. En 2019, les champignons étaient essentiellement vendus aux restaurants qui appréciaient la grande variété de champignons qu'offrait l'entreprise. Avec la crise du COVID-19 l'entreprise a pu réorienter ses ventes vers son distributeur, les marchés et supermarchés alimentaires. Elle a aussi commencé à commercialiser des trousses de culture.

Services

Pour l'instant, la totalité des revenus provient de la vente de la production, et l'entreprise n'offre ni services, ni produits transformés.

Modèle économique

La champignonnière compte 3 associés. Durant la première année, les associés avaient un travail en dehors de l'entreprise, et un associé travaillait à plein temps alors que les deux autres associés travaillaient à mi-temps. À la fin de la première année, les 3 associés ont pu se consacrer à plein temps au développement de l'entreprise et ont commencé à se verser un salaire. Des bénévoles aident également et l'entreprise compte engager des salariés une fois les investissements remboursés.

Le financement de la champignonnière provient de fonds privés des associés ainsi que des prêts bancaires. L'entreprise a également pu limiter les investissements de départ en utilisant les compétences de ses associés pour construire une partie de ses équipements. Un investissement de 20 000 \$ a été nécessaire pour acheter le substrat pour la production initiale.

L'entreprise a aussi obtenu les services d'accompagnement pour entrepreneurs de l'association YES à Montréal. Le suivi régulier a aidé à développer un plan d'affaire et à faire des demandes de financements.

La champignonnière cherche également à réduire ses coûts en trouvant des partenaires qui récupèrent les blocs de substrat utilisés, soit pour l'utilisation des blocs comme amendement au sol, soit pour continuer la production de champignons avec un rendement moindre (l'entreprise préfère utiliser les blocs pour les deux premières volées jugées plus productives). Cette association avec des partenaires permet de réduire les coûts liés à la collecte des déchets. Finalement, les associés cherchent à valoriser leurs déchets plastiques de polypropylène en plastique pouvant être utilisé par des imprimantes 3D.

ANALYSE ÉCONOMIQUE

LA BASE DE L'ÉTUDE ÉCONOMIQUE

Cette étude économique de champignonnières en milieu urbain se base sur 4 cas¹⁶ pour lesquels nous avons obtenu, pour la majorité, les coûts d'installation, les coûts d'opération, de même que les revenus générés par l'activité de production. Toutes les entreprises participantes ont fourni des données couvrant l'année 2019.

Les données recueillies nous ont permis de réaliser des projections pour obtenir les coûts, revenus et besoins en ressources humaines. Au cours de l'analyse suivante, nous comparerons les projections par unité de masse de substrat humide utilisé. En effet, la productivité du mycélium dépend plus du volume (et, par proximité, de la masse) de substrat sur lequel il peut s'établir plutôt que le la surface de production.

Tableau 1. Caractéristiques des cas utilisés dans le cadre de cette fiche économique.

	Superficie totale de l'entreprise (m²)	Quantité de substrat utilisé par an (Tonnes)	Type de mise en marché
CAS 1	427	70	Vente directe aux restaurateurs
CAS 2	2 000	n.d.	Vente en gros en marché pour professionnels et vente directe
CAS 3	121	19	Vente directe aux restaurateurs, vente en gros à un distributeur spécialisé
CAS 4	426	42	Vente directe

¹⁶ Les cas étudiés dans l'analyse économique ont été désidentifiés et ne sont pas les mêmes que ceux des cas exposés dans la section étude de cas.

MISE EN PLACE D'UN PROJET DE CHAMPIGNONNIÈRE

La superficie des exploitations étudiées varie entre 120 m² et 2 000 m² et reflète le stade de maturité de l'entreprise ainsi que ses choix de production et de distribution. Les entreprises ont tendance à débuter sur une surface pilote plus petite et s'agrandissent avec le développement de leurs ventes. En outre, la majorité des entreprises étudiées ont soit agrandit leur espace après une phase pilote, soit prévoient de le faire dans les prochaines années.

Les données de surface d'exploitation observées dans les 4 cas étudiés sont confirmées par le MAPAQ. Ainsi, les 24 champignonnières de spécialité enregistrées au MAPAQ occupaient une superficie allant de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres carrés.¹⁷

L'espace de production est fréquemment divisé en plusieurs salles indépendantes dont certaines sont dédiées à l'incubation et d'autres à la croissance. Étant donné que les temps d'incubation, de fructification et de récolte varient selon l'espèce cultivée, les tailles des espaces d'incubation et de fructification sont donc choisit en fonction des champignons que l'entreprise cultive.

Il faut également noter que certaines entreprises ont décidé de transformer leurs champignons au sein de leur établissement et y dédient un espace de cuisine. C'est le cas par exemple du cas 4.

Tableau 2. Superficie attribuée à chaque activité de production

	Superficie totale (m²)	Superficie pasteurisation et mélange (m²)	Superficie production (m²)	Superficie transformation (m²)	Autres (m²)
CAS 1	427	28	160	56	183
CAS 2	2000	200	600	400	800
CAS 3	121	2	110	2	7
CAS 4	426	19	223	93	111

Les investissements au démarrage sont très variables. Certaines entreprises pionnières ont investi des ressources et un temps important au développement de leur entreprise qu'elles ont dû concevoir de A à Z. Les entreprises ont souvent dû faire des aménagements locatifs conséquents, afin d'adapter le lieu aux besoins de leur champignonnière. Dans les cas étudiés, ces aménagements locatifs représentent des investissements entre 410 \$ et 750 \$ par mètre carré.

¹⁷ CRAAQ. (2018). Fiche de synthèse : Champignons de spécialité cultivés. Collection production en émergence au Québec.

Des investissements en temps de travail ont aussi été nécessaires pour développer des réseaux d'approvisionnement de résidus urbains. Un autre coût important dans certains cas est l'achat d'équipement de pasteurisation; il représente 50 000 \$ dans le cas 1.

Tableau 3. Coûts d'installation d'une champignonnière.

		Coût d'investissement (\$ CAN)	Coût par m² au sol de l'exploitation (\$/m²)
CAS 1	Aménagement du site de production	250,000 \$	585 \$
CAS 2	Aménagement du site de production final	1 500 000 \$	750 \$
CAS 3	Aménagement du site de production	50 000 \$	413 \$
CAS 4	Construction et aménagement du site de production et d'une cuisine	300,000 \$	673\$

REVENUS ISSUS DE LA PRODUCTION DE CHAMPIGNONS

De nombreux facteurs influencent le revenu issu de la production des champignons comme le démontre la disparité des indicateurs du tableau 4. Hormis le type de champignon produit et le volume de production, les éléments qui influencent le revenu sont le prix du marché, la filière de distribution et la forme sous laquelle les champignons sont vendus (frais, transformés ou en trousse de culture). La productivité de la champignonnière peut également varier d'une champignonnière à l'autre puisqu'elle dépend entre autres de la qualité du mycélium, de la conservation d'une bonne hygiène de culture ou du nombre de volées de récolte choisit.

Le revenu agricole annuel des champignonnières analysées varie de 70 000 \$ à 630 000 \$, soit d'environ 3 300 \$ à 4 300 \$ par tonne de substrat humide utilisé.

Dans le cas 1, la production a doublé chaque année pendant 3 ans et devrait doubler à nouveau l'année prochaine. Le cas 3 a l'intention de tripler sa production en agrandissant son espace de production.

Les cas 1, 2 et 4 obtiennent leur revenu principalement du pleurote et sont de ce fait plus comparable.

Tableau 4. Revenus issus de la production de champignons.

	Filière de vente	Revenu annuel issu de la vente de champignons ^a (\$ CAN)	Revenu annuel par m ² au sol de production (\$/m ²)	Revenu annuel par tonne de production (\$/T)	Revenu annuel par T de substrat humide (\$/T)
CAS 1	Directe	231 000 \$	1 444 \$	27 176 \$	3 300 \$
CAS 2	Directe et distributeur	629 600 \$	1 049 \$	19 675 \$	n.d.
CAS 3	Directe et distributeur	70 000 \$	636 \$	85 366 \$	3 646 \$
CAS 4	Directe	180 000 \$	807 \$	20 571 \$	4 296 \$

^a Champignons frais, transformés ou en trousse de culture

TEMPS DE TRAVAIL POUR EXPLOITER UNE CHAMPIGNIONNIÈRE

La répartition du temps de travail pour une champignonnière dépend du format sous lequel les champignons sont vendu (frais, transformé ou en trousse de culture), ainsi que du le mode de mise en marché. De plus, pour les entreprises qui développent leurs propres recettes de substrats à partir de résidus urbains, le temps de R&D peut être conséquent. C'est le cas par exemple du cas 1 qui dédie 25% de son temps à la R&D.

Pour les entreprises qui ont fourni des données par tâche, l'activité de production (pasteurisation, incubation et fructification) représente ente 42% et 70% du temps de travail, la commercialisation représentait entre 20% et 26% du temps de travail. Dans le cas 4 qui transforme ses champignons avant la vente, l'activité de transformation représente 32% du temps de travail.

Lorsque le nombre d'heures de travail par an est comparé à la quantité de substrat utilisé, on constate que le temps consacré aux activités des champignonnières peut aller du simple au double selon les cas étudiés, soit entre 111 h et 208 h par tonne de substrat humide utilisé.

L'optimisation des tâches est un facteur clé du succès d'une champignonnière, et l'on peut anticiper que les entreprises devraient continuer à optimiser le temps de travail consacré à chaque tâche.

Tableau 5. Temps de travail annuel lié à la production et la commercialisation des champignons

		Heures de travail par an					
Total annuel des heures de travail (h)		Pasteurisation/ mélange	Incubation et fructification	Transformation	Commercialisati on	R&D	Heures de travail annuelles par T de substrat humide (h/T)
CAS 1	7 800	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	111
CAS 2	16 940	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d
CAS 3	4 000	1000	1800	600	800	400	208
CAS 4	9 141	3 839		2 925	2 377	0	n.d.

ÉLÉMENTS CLEFS POUR LA VIABILITÉ ÉCONOMIQUE

En partant des chiffres issus des cas étudiés, on constate qu'une champignonnière urbaine prend du temps à établir une activité rentable, et par conséquent doit pouvoir réunir les capitaux de départ pour investir dans son succès.

Les opportunités de vente de champignons sont très axées sur la vente directe et sur la distribution à destination des marchés haut de gamme, comme la restauration ou les épiceries bio. Les entreprises urbaines disposent d'un avantage certain du fait de la fraicheur de leurs produits, toutefois le développement du marché est essentiel pour permettre la croissance de cette filière de fermes urbaines. Les producteurs urbains devront construire sur leurs acquis, tels que la capacité à fournir un produit de haute qualité, l'approvisionnement constant sur toute l'année, la vente de proximité et le lien direct avec les clients.

L'optimisation des espaces de production semble être également un enjeu pour limiter les frais d'exploitation. Pour ce faire, les champignonnières peuvent s'établir dans des espaces commerciaux moins prisés comme les sous-sols et optimiser la division de l'espace pour prendre en compte les durées d'incubation et de croissance de chaque champignon cultivé.

Les entreprises qui désirent s'inscrire dans l'économie circulaire devront aussi continuer à développer des recettes optimales pour les substrats issus de résidus urbains, afin de réduire les risques de contamination et d'augmenter la productivité pour différentes espèces de champignons. De plus les processus de mélange et de pasteurisation gagnent à être automatisés pour réduire les coûts en main d'œuvre. Une champignonnière doit trouver le juste équilibre entre les investissements pour optimiser sa productivité et les opportunités du marché.

Tableau 6. Estimation de la viabilité des fermes de production de champignons.

	Surface au sol de la production (m²)	Revenu des ventes de champignons frais ou transformés (\$/an)	Coûts de fonctionnement RH (\$/an)ª	Autres coûts de l'entreprise (\$/an)	Profit ou déficit lié à la production de champignons (\$/an)	Autre sources financières déclarées (\$/an)	Profit ou déficit du projet (\$/an)
CAS 1	160	231 000 \$	117 000 \$	142 000 \$	(28 000 \$)	22 000 \$	(6 000 \$)
CAS 2	600	629 600 \$	254 100 \$	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CAS 3	110	70 000 \$	60 000 \$	22 800 \$	(12 800 \$)	0\$	(12 800 \$)
CAS 4 ^c	223	268,700 \$	137,115 \$	65,500 \$	66 085 \$	31 300 \$	97 385 \$

^a Cette estimation du coûts en ressources humaines se base sur un taux horaire moyen de \$15/h
^c Cas 4: Revenu des ventes de champignons inclut la vente de champignons achetés puis transformés

ESTIMATION DE LA VIABILITÉ ÉCONOMIQUE D'UNE CHAMPIGNONNIÈRE

L'établissement et l'opération d'une champignonnière urbaine qui s'inscrit dans une économie circulaire s'accompagne d'un investissement conséquent et du besoin d'un apprentissage rapide des porteurs de l'entreprises pour opérer l'exploitation de manière rentable.

Le tableau 8 montre que les champignonnières peinent à établir un équilibre financier par la seule activité de production. Le cas 4 est en démarrage et prévoit d'atteindre l'équilibre financier en s'agrandissant, alors que le cas 2, également en expansion, atteint un relatif équilibre grâce à des subventions d'entreprises qui ne figurent pas dans le tableau. Le cas 5 montre une possibilité de rentabilité avec la transformation.

On constate également que plusieurs entreprises génèrent un revenu supplémentaire en dehors de la production de champignons, que ce soit par des fonds de recherche, des visites de l'exploitation ou des services-conseils. Certaines se tournent également vers la diversification dans la variété de champignons vendus, soit à travers une diversification de leur production, soit en revendant la production d'autres fermes.

Carrefour de recherche, d'expertise et de transfert en agriculture urbaine

CRETAU



