



**SUR PLACE
ET EN VIRTUEL**

JOURNÉE

**POUR LES FERMES
PRODUCTRICES
DE FLEURS COUPÉES**

24 JANVIER 2024 | 8 H 30 À 15 H 30

Production de fleurs coupées en serre froide Une option pour ici

**Présentation par Andréa L. Bellavance, agr.
Conseillère en pépinière de l'IQDHO**

ITAQ | INSTITUT DE
TECHNOLOGIE
AGROALIMENTAIRE
DU QUÉBEC

Québec 



Institut québécois du développement
de l'horticulture ornementale

Notre mission: Appuyer le développement responsable et prospère du secteur de la production horticole ornementale, environnementale et nourricière du Québec

- ▣ Services-conseils agronomiques
- ▣ Réseau avec les autres experts de l'industrie
- ▣ Innovation et transfert des connaissances

Notre Colloque aura lieu le 1^{er} février 2024 en
présentiel et en webdiffusion



Crédit photo: IQDHO

Plan de la conférence

1. Qu'est-ce qu'une serre froide?
2. Pourquoi produire des fleurs coupées en serre froide?
 - Température
 - Défis
 - Production
 - Espèces prometteuses
 - Coûts
3. Chauffer ou non?
4. S'approprier la culture en serre froide



Crédit photo: IQDHO

Qu'est-ce qu'une serre froide?

But : Rentabiliser ses installations pendant la période normalement sans production en cultivant des plantes tolérantes au froid.

- Une serre froide peut être :
 - Non chauffée
 - Chauffée minimalement (entre 0 et 5 °C)
 - Chauffée à basses températures (entre 8 et 10 °C)

Qu'est-ce qu'une serre froide?

Une serre non chauffée

- Aucun système de chauffage
- Utilisation de couvertures thermiques souvent nécessaire
- Principalement pour la culture maraîchère en plein sol (laitue, kale et autres légumes feuilles)
- Tunnel, serre individuelle *low tech*



Crédit photo: IQDHO



Qu'est-ce qu'une serre froide?

Une serre non chauffée

- Attention au poids de la neige!

Qu'est-ce qu'une serre froide?

Une serre chauffée minimalement
(entre 0 et 5 °C)

- Système de chauffage air chaud
- Projet avec chauffage du sol
- Moins de risques que la serre non chauffée (maladies, gel)
- Meilleurs rendements (températures 24 h plus hautes)
- Gestion du climat plus facile



Crédit photo: IQDHO

Qu'est-ce qu'une serre froide?

Une serre chauffée à basses températures

(entre 8 et 10 °C)

- Serres individuelles ou jumelées
- Avantage d'avoir un écran thermique pour limiter les pertes
- Ajout de lumières
- Croissance encore plus rapide
- Meilleur contrôle des paramètres de culture
- Plus de cultures possibles



Crédit photo: IQDHO

Pourquoi produire en serre froide?

Les avantages de la culture en serre froide

- Utilisation optimale des surfaces de production
- Maintien des employés clés dans l'entreprise
- Production de produits de niche
- Diversification des sources de revenu
- Prolongation de la période de vente



Crédit photo : IQDHO



Quelle est l'importance de la température dans la production de fleurs coupées?

La température influence directement la croissance des plantes

Température de base

- Température minimale en-deçà de laquelle la plante ne se développe plus.
- Plus la température est supérieure à la température de base, plus la croissance de la plante est rapide, jusqu'à l'atteinte de la température optimale.

Quelle est l'importance de la température dans la production de fleurs coupées?

- Température de l'air
 - La température à laquelle fait référence la majorité des fiches culturales.
- Température du sol
 - Une température de sol inférieure à l'optimum diminue la production de racines latérales des plants (McMichael et Burke, 1998)



Quelle est l'importance de la température dans la production de fleurs coupées?

Impacts de la température

- Humidité relative
- Transpiration des plants
- Translocation des nutriments et de l'eau dans la plante
- Disponibilité des éléments fertilisants
- Activité microbienne





Quelle est l'importance de la température dans la production de fleurs coupées?

Les degrés-jours

- Cumul de degrés supérieurs à la température de base nécessaires pour le développement phénologique d'un organisme.

$$DJ_{cumulés} = \sum \frac{T_{MAX} - T_{MIN}}{2} - T_{base}$$

- La température moyenne 24h est donc aussi importante que la température minimale pour obtenir des fleurs.

Quels défis m'attendent si je produis des fleurs coupées en serre froide?

- Gestion de l'environnement
- Gestion de l'irrigation
- Gestion de la fertilisation
- Risques plus élevés de maladies
 - Botrytis
 - Maladies racinaires
 - Moisissures nivéales
- Dommages causés par les rongeurs



Credit photo : IQDHO

Comment produire en serre froide?

- Gestion des températures

- Orientation de la serre

- Serre individuelle: orientation Est-Ouest
 - Serre jumelée: orientation Nord-Sud

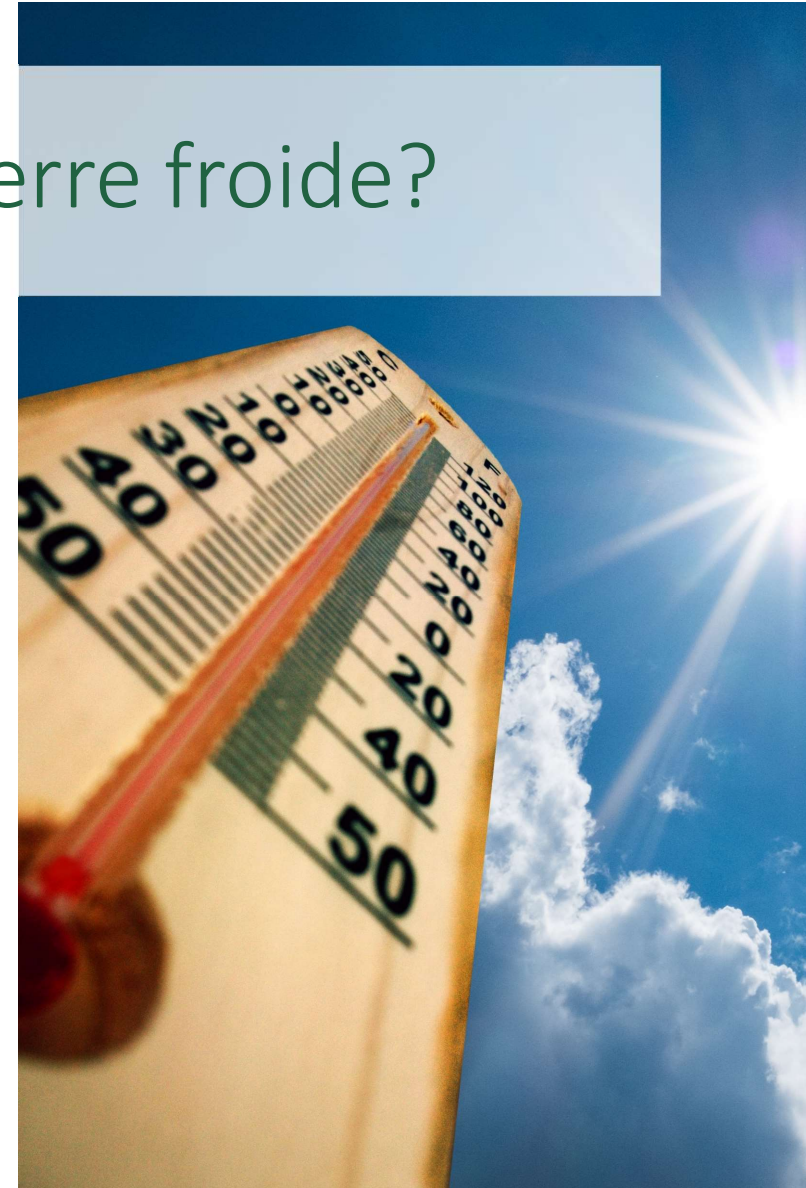
- Isolation

- Favoriser un revêtement à couche double
 - Isoler la base des murs avec des matériaux isolants comme du polystyrène extrudé
 - Limiter les infiltrations d'air dans la serre



Comment produire en serre froide?

- Gestion des températures
 - Profiter du réchauffement naturel causé par l'effet de serre lors de journées ensoleillées.
 - Déterminer la valeur maximale de température acceptable et le temps de réponse du système de ventilation pour abaisser la température.
 - Plus facile avec un logiciel de gestion du climat
 - Localiser l'air chauffé au niveau des plants avec des ballons.





Comment produire en serre froide?

- Déshumidification de l'air
 - Humidité relative: l'air chaud peut contenir plus d'eau que l'air froid
- Primordiale en serre froide
 - Favoriser la translocation de l'eau et des minéraux dans la plante via la transpiration
 - Limiter la condensation sur les plants
 - Diminuer le risque de développement des maladies

Crédit photo: IQDHO

Comment produire en serre froide?

- Déshumidification de l'air
 - Échanges d'air par ventilation positive ou négative
 - Ouverture des côtés
 - Ouverture des toits ouvrants
 - Ouverture des portes de garage
 - Planifier la déshumidification de l'air avec les périodes les plus chaudes de la journée.
 - Pour protéger la culture du gel, activer le système de chauffage lors de ces changements d'air.

Crédit photo: IQDHO

A large, black, industrial-grade fan is mounted on a metal frame within a greenhouse. The fan's blades are visible through the protective cage. The background shows the structural ribs of the greenhouse and a bright, overcast sky. The text 'Comment produire en serre froide?' is overlaid in green on the upper part of the image.

Comment produire en serre froide?

- Ventilation (ventilateurs HAF ou VAF)
 - Uniformiser la température par le mélange de l'air chaud et de l'air froid
 - Créer un mouvement d'air au niveau des plants pour assécher le feuillage

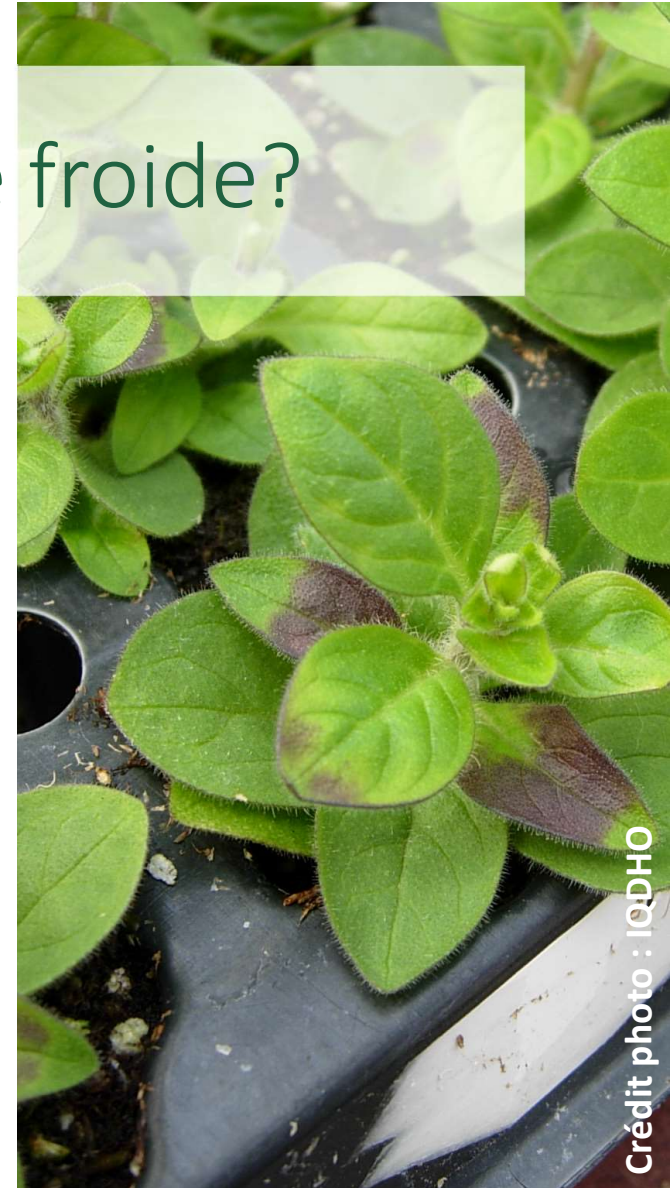
Crédit photo: IQDHO

Comment produire en serre froide?

- Gestion de l'irrigation
 - Éviter les systèmes par aspersion
 - Irriguer avec des gaines perforées (drip-tape) ou un système de goutte-à-goutte.
 - Utiliser de l'eau dégourdie pour éviter de refroidir la zone racinaire à chaque irrigation
 - Utiliser des outils d'aide à la décision comme des tensiomètres ou des sondes d'humidité
 - Produire sur des buttes si nécessaire.

Comment produire en serre froide?

- Gestion de la fertilisation
 - Réaliser des analyses de sol
 - Favoriser les fertilisants avec des nitrates (NO_3) plutôt qu'à base d'urée ou d'ammonium (NH_4)



Crédit photo : IQDHO

Comment produire en serre froide?

- Lutte contre les rongeurs
 - Dépister les dommages et autres signes de présence de rongeurs dans la production
 - Installer des trappes et les vider régulièrement
 - Possibilité d'utiliser des rodenticides.

Crédit photo : IQDHO

Comment produire en serre froide?

Attention!

Les rodenticides sont des produits phytosanitaires dont l'utilisation est contrôlée par la loi sur les pesticides.

Les rodenticides sont hautement toxiques pour les humains, les animaux domestiques et la faune. Ils doivent être manipulés avec l'équipement de protection approprié et être inaccessibles aux organismes non visés.

Crédit photo: IQDHO

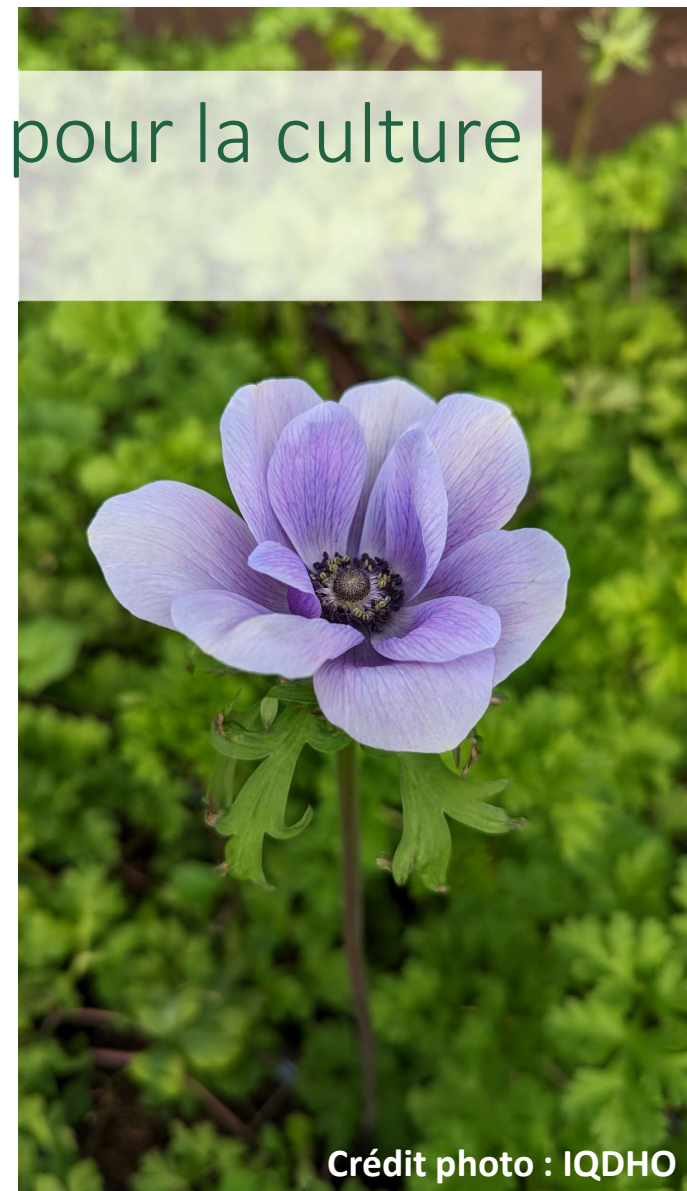


Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Anemone coronaria

- Températures optimales (24 h sous 13 °C)
 - Températures de nuit 7-9 °C
 - Températures de jour 12-15°C
- Les tubercules plantés entre les mois de novembre et décembre auraient une meilleure qualité que ceux plantés en janvier et février (Armitage et Laushman, 1990)
- Photopériode : jours neutres
 - Essais sur la photopériode non concluants
 - Tendance des jours courts à accélérer la floraison



Crédit photo : IQDHO

Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Antirrhinum majus (muflier)

- Le cultivar doit être choisi en tenant compte du groupe.
 - Groupe 1 : floraison en hiver
 - Températures optimales : 7-10 °C
 - Luminosité faible
 - Groupe 2 : floraison à la fin de l'hiver et au début du printemps
 - Températures optimales : 10-13 °C
 - Luminosité faible à modérée



Crédit photo: IQDHO

Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Antirrhinum majus (muflier)

- En règle générale, les fleurs sont de meilleure qualité quand les températures sont plus élevées au début de la production et plus faibles à la fin.
- En condition de faible luminosité, viser la température inférieure de l'intervalle de températures optimales.
- La densité des plants doit être plus faible en photopériode courte, car les plants ont plus de croissance végétative.



Crédit photo : IQDHO

Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Consolida ajacis (Larkspur)

- Températures optimales
 - 8 semaines après le semis ou le transplant : 10 °C et moins
 - Une fois le plant bien établi: entre 13 °C et 15 °C
- Photopériode : jours longs (16 h)
 - Interruptions de nuit de 2 h pour avoir un effet de jours longs (Armitage et Laushman, 2003)

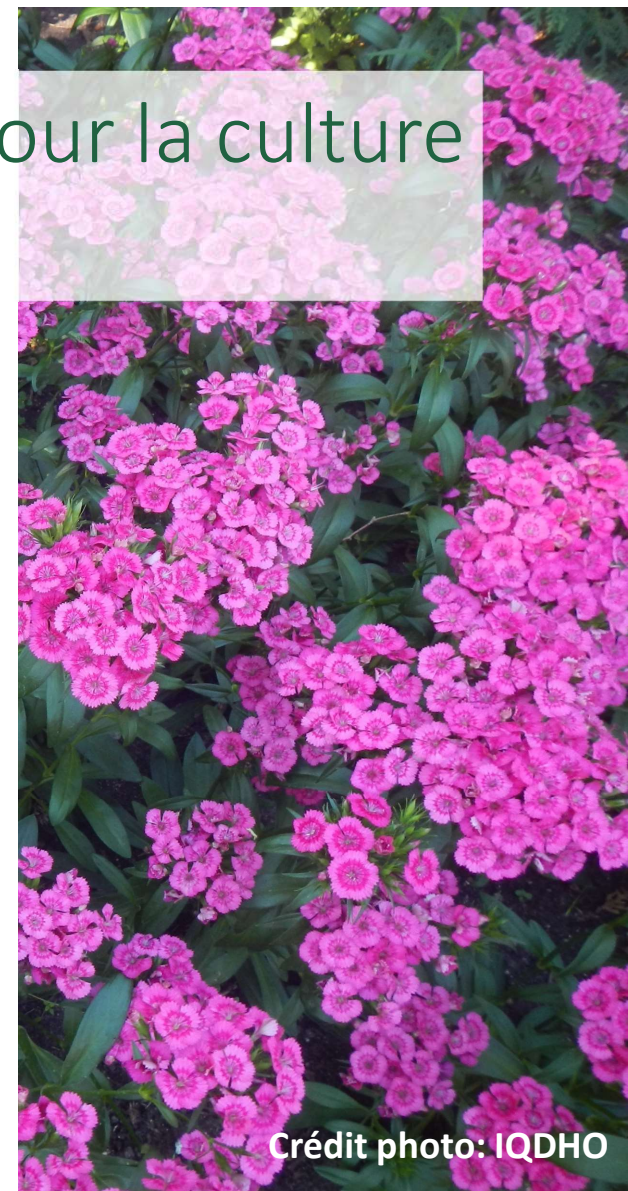


https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/%E9%A3%9B%E7%87%95%E8%8D%89-%E9%87%8D%E7%93%A3_Delphinium_ajacis_%28Consolida_ambigua%29_%E9%A6%99%E6%B8%AF%E8%8A%B1%E5%B1%95_Hong_Kong_Flower_Show_%289240279692%29.jpg

Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Dianthus barbatus (Sweet William)

- Vernalisation souvent nécessaire pour une belle floraison
- Températures optimales
 - Plantules : 8 semaines à 13-15 °C
 - Vernalisation : 3-12 semaines à 4 °C selon le cultivar
 - Croissance : 4-7 °C
 - Floraison : avec l'augmentation des températures au printemps
- Durée du cycle de production plus ou moins longue selon le cultivar



Crédit photo: IQDHO

Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Papaver nudicaule (Pavot d'Islande)

- Semis direct puis maintenir les températures à 5°C pendant 3 à 4 semaines.
 - Éclaircir pour avoir une plantule par 9 pouces.
- Températures optimales :
 - Jour : 13-16 °C
 - Nuit : 10-13 °C



Crédit photo: IQDHO

Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Limonium sinuatum (Statrice)

- Températures optimales
 - Jour : 13-16 °C
 - Nuit : 10-13 °C
- En général, les cultivars bleus ont besoin d'une vernalisation plus longue à des températures plus fraîches.
- Photopériode : jours longs
 - Interruptions de nuit de 2 h pour avoir un effet de jours longs (Armitage et Laushman, 2003)



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Limonium_sinuatum_JRVdH_01.jpg

Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Matthiola incana (Giroflée)

- Températures optimales
 - Jour : 13-16 °C
 - Nuit : 10-13 °C
 - Températures supérieures à 18°C inhibe la floraison
- Photopériode
 - Une fois les boutons formés, interruptions de nuit de 4 h pour accélérer la floraison de 2 semaines
- Utiliser des engrais faibles en ammonium (NH₄)

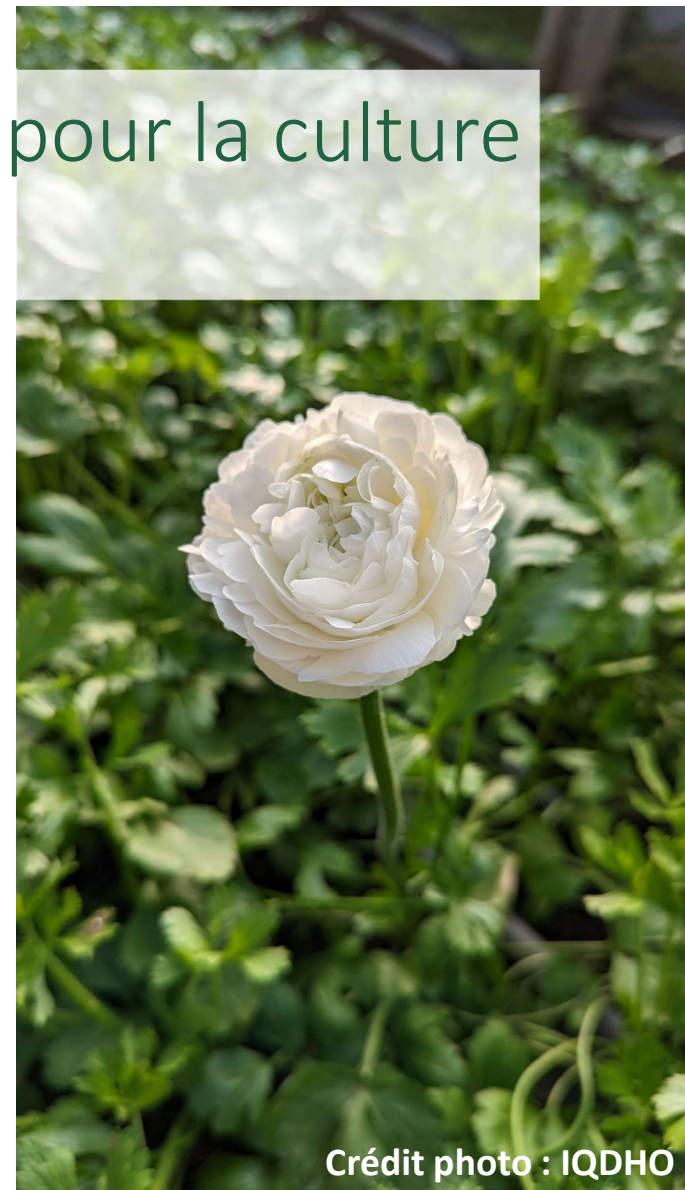


https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Matthiola_incana8.jpg

Quelles espèces sont prometteuses pour la culture en serre froide?

Ranunculus (Renoncule)

- Températures optimales
 - Jour : 13-18 °C
 - Nuit : 4-10 °C
 - Les températures supérieures à 21 °C causent l'étiollement et le jaunissement des plants, et induisent la dormance.
- Limiter l'utilisation d'engrais azoté si les températures sont inférieures à 18 °C.



Crédit photo : IQDHO

Combien ça coûte?

Température : Chauffage à 10 °C jour et nuit

Période : Septembre à mi-mars

Type de serre : Individuelle

Prix du mazout : 1,66 \$/L (moyenne pondérée du Québec de novembre 2023)

Région de Montréal

- Consommation de mazout : 33 L de mazout/m²
- Coût de chauffage : 54,78 \$ /m²

Région de Québec

- Consommation de mazout : 40 L de mazout/m²
- Coût de chauffage : 66,40 \$ /m²



Combien ça coûte?

Pour une serre de 3 000 pi² (278 m²) dans la région de Montréal

- 10 °C = ~ 15 000 \$
- 5 °C = ~ 7 500 \$

Dans la région de Québec,
estimer des coûts 21 % plus élevés.



La production active pendant l'hiver est-elle la seule manière de bénéficier des avantages de la culture en serre froide?



Crédit photo : IQDHO

Hivernage des annuelles rustiques

L'hivernage vise à protéger les plantes des températures en deçà des limites minimales qui affectent leur survie pendant l'hiver.

- Ralentissement de l'activité métabolique des plants jusqu'au retour des conditions favorables à la croissance
- Pratique amplement étudiée pour les végétaux vivaces.

Hivernage des annuelles rustiques

Avantages :

- Répartir les tâches habituellement réalisées au début de la saison
- Devancer la floraison et les ventes
- Certaines espèces ont une meilleure germination à des températures plus élevées, mais leur développement et leur floraison sont de qualité supérieure à basses températures.

Hivernage des annuelles rustiques

Attention!

L'hivernage d'annuelles est une pratique encore au stade expérimental. Peu d'études ont été réalisées sur le sujet en conditions nordiques comme celles du Québec.

Les essais de Johnny's Selected Seed présentent des résultats prometteurs. Ils ont été réalisés en zone 5a aux États-Unis sur une période de 4 ans.



Hivernage des annuelles rustiques

- Une structure de serre ou de tunnel
 - Plus le volume d'air dans la structure est grand, moins les variations de température sont importantes.
- Des protections thermiques
 - Géotextiles non tissés faits de polypropylène et de polyester
 - Utilisés pour hiverner des vivaces en contenants au Québec



Crédit photo: IQDHO



Hivernage des annuelles rustiques

Calendrier

- Été : Semis
- Automne : Transplantation
- Hiver : Hivernage
- Printemps : Croissance et Récolte



Hivernage des annuelles rustiques

- Planification du transplant
 - Selon la date du premier gel
 - 2 à 3 semaines avant le premier gel
 - Montréal : entre le 6 et le 12 octobre
 - Québec: entre le 28 septembre et le 5 octobre
 - Selon la photopériode
 - 3 à 4 semaines avant une durée du jour de 10 h
 - Montréal : 3 novembre
 - Québec : 1^{er} novembre
- Faire des tests de date de plantation par espèce

Hivernage des annuelles rustiques

- Les plants doivent croître suffisamment pour produire un système racinaire et entreposer des réserves.
 - Viser 2 à 3 vraies feuilles
 - Une production foliaire importante peut signifier que les ressources ont été allouées à la production de feuilles plutôt que de racines.
- Prévenir l'initiation florale à l'automne



Hivernage des annuelles rustiques

- L'endurcissement des plants se fait naturellement après la transplantation avec la baisse des températures.
- Il est temps d'installer les protections thermiques quand les températures extérieures annoncées sont de 0 °C et moins.



Hivernage des annuelles rustiques

Espèces à tester

- *Agrostemma*
- *Antirrhinum majus* (muflier)
- *Bupleurum*
- *Consolida ajacis* (Larkspur)
- *Daucus*
- *Dianthus*
- *Digitalis*
- *Lathyrus odoratus* (Pois de senteur)
- *Nigella*
- *Rudbeckia hirta*



Crédit photo: IQDHO



La culture en serre froide est-elle pour moi?

- J'aime expérimenter et sortir des sentiers battus
 - Projet interne à petite échelle
 - Projet en partenariat avec des organismes ou des centres de recherche
- Un de mes objectifs d'entreprise est la rétention de la main-d'œuvre
- Je souhaite développer une nouvelle région.

Crédit photo: IQDHO

Références

- Agrométéo Québec. 2024. *Moyenne de la date du premier gel automnal (seuil 0°C)*. [En ligne] <https://www.agrometeo.org/index.php/atlas/map/moyenne15/M0/1979-2008/false>
- Armitage, A.M. et J.M. Laushman. 2003. *Specialty Cut Flowers: The Production of Annuals, Perennials, Bulbs, and Woody Plants for fresh and Dired Cut Flowers*. 2e édition. Timber Press, Portland, OR, USA.
- CRAAQ. 2009. *Chauffage des serres : Consommation mensuelle de combustible (AGDEX 717/290)*. Références économiques.
- Faust, J.E. et J.M. Dole (Eds.). 2021. *Cut flowers and foliages: Crop production science in horticulture*. CAB International, Boston, MA, USA.
- Giard-Laliberté, C. 2021. *Vitrine technologique : Culture de climat frais sous abris*. CETAB+, [En ligne] <https://cetab.bio/wp-content/uploads/vitrine-tech-cultures-climat-frais-sous-abri-giard-laliberte-biopourtous-2021.pdf>.
- Gregory, P.J. et S. Nortcliff (Eds.). 2013. *Soil Conditions and Plant Growth*. Blackwell Publishing, PAYS
- Johnny's Selected Seeds. 2020. *Season Extension with Overwintered Flowers*. [En ligne] <https://www.johnnyseeds.com/growers-library/webinar/webinar-overwintering-flowers-slideshow-pdf.html>
- Marschner, H. 2008. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2e édition. Elsevier Academic Press, London, UK.
- McMichael, B.L. et J.J. Burke. 1998. *Temperature and Root Growth*. HortScience, 33 (6): 947-951.
- Nau, J., B. Calkins et A. Westbrook (Eds.). 2021. *Ball redbook, Volume 2: Crop culture and production*. Ball Publishing, West Chicago, IL, USA.
- Sunrise and sunset. 2024. *Lever et coucher du soleil Canada*. [En ligne] <https://www.sunrise-and-sunset.com/fr/sun/canada/>
- Régie de l'énergie. 2023. *Relevé hebdomadaire des prix du mazout léger*. Gouvernement du Québec, [En ligne] <https://www.regie-energie.qc.ca/storage/app/media/consommateurs/informations-pratiques/prix-petrole/publications/Publications-hebdomadaires/releve-hebdomadaire-mazout/mazout.pdf>

Merci !

Andréa L. Bellavance, agr.
Conseillère en pépinière
abellavance@iqdho.com



Institut québécois du développement
de l'horticulture ornementale



**SUR PLACE
ET EN VIRTUEL**

JOURNÉE

**POUR LES FERMES
PRODUCTRICES
DE FLEURS COUPÉES**

24 JANVIER 2024 | 8 H 30 À 16 H

ITAQ | INSTITUT DE
TECHNOLOGIE
AGROALIMENTAIRE
DU QUÉBEC

Québec 