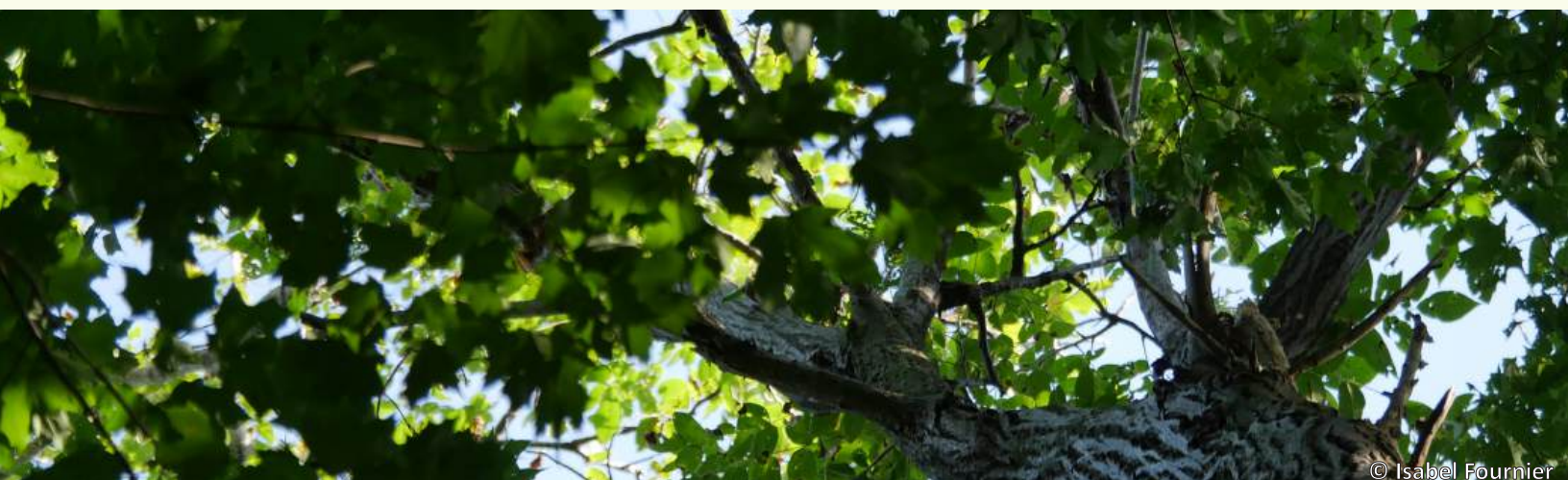




© Cécile Tartera

L'agroforesterie

Quels bénéfices pour la production porcine ?



© Isabel Fournier

TABLE DES MATIÈRES

Avant propos	4
Réduction de l'enneigement aux abords des bâtiments	6
Atténuation des odeurs et des poussières provenant des sites d'élevage	6
Limitation de la propagation de virus respiratoires	6
Amélioration du bien-être animal à la porcherie	10
Amélioration du bien-être animal au pâturage	12
Élevage en sous-bois	14
Adaptation aux changements climatiques	15
Entretien et gestion des végétaux	16
Conclusion	20
Pour aller plus loin	21
Bibliographie	22



AVANT PROPOS

Au Québec, l'agroforesterie est définie comme « un système intégré qui repose sur l'association intentionnelle d'arbres ou d'arbustes à des cultures ou à des élevages, et dont l'interaction permet de générer des bénéfices économiques, environnementaux et sociaux » (CRAAQ, 2011).

Les bénéfices environnementaux liés aux arbres en milieu agricole sont nombreux et bien connus. Une vaste documentation fait la promotion des plantations à la ferme pour améliorer la biodiversité, la qualité de l'eau, la vie du sol et stocker du carbone.

Mais savez-vous que les arbres peuvent aussi être des alliés précieux de la production porcine ?

En agroforesterie, les arbres et arbustes peuvent être agencés de multiples façons pour procurer des avantages agronomiques et économiques. Les arbres et arbustes peuvent prendre leur place autour ou au sein des champs, des enclos ou des cours, sous forme de haies simples ou multi-rangées, en alignements, en bosquets ou isolés... Adéquatement disposés, ils permettent d'améliorer le rendement, la qualité, la rentabilité ou encore la résilience ou l'acceptation sociale de la production agricole.

En production porcine, les haies brise-vent autour des sites d'élevage permettent de réduire l'enneigement aux abords de bâtiments, d'atténuer les odeurs et les poussières provenant des porcheries et des fosses et de limiter la propagation de virus respiratoires. Différents aménagements agroforestiers peuvent également être réalisés pour améliorer le bien-être animal à la porcherie ou au pâturage, faire de l'élevage en sous-bois, et contribuer à l'adaptation aux changements climatiques.





Les haies brise-vent

« La limite de la zone protégée par un brise-vent est conventionnellement définie comme étant la distance à laquelle la réduction de la vitesse du vent n'est plus que de 20 %, à mi-hauteur des arbres (0,5 H) ». Pour un brise-vent de densité moyenne, cette distance est de 10 à 20 fois la hauteur de la haie (10 à 20 H) en aval et le maximum de réduction de la vitesse du vent est obtenu autour de 4 H » (Vézina, 2001).

La hauteur et la porosité du brise-vent sont des paramètres de contrôle de la vitesse du vent et de la grandeur de surface protégée. On peut les faire varier en jouant sur le nombre de rangées, l'espacement entre les rangées et sur le rang, et la composition du brise-vent (type de végétaux, densité, forme, taille, longévité).

Des brise-vent plus denses forment des bancs de neige courts mais épais, tandis que des brise-vent plus poreux forment des bancs de neige plus allongés et moins épais.

Les espèces à feuilles caduques offrent une protection variable dans l'année. « Par exemple, la réduction hivernale moyenne de la vitesse du vent, sur 10 H, par une haie de peupliers hybrides plantés à tous les mètres équivaut à 40 % de celle mesurée durant l'été » (Vézina, 2001).

Planter deux ou trois rangées plutôt qu'une facilite le renouvellement des végétaux et l'introduction d'un plus grand nombre d'espèces, ce qui permet de constituer une haie multifonctionnelle. Par contre, une rangée occupe moins d'espace et exige moins d'entretien. Dans tous les cas, veiller à combiner plusieurs espèces de genres botaniques différents rend l'aménagement plus résilient en cas de problèmes phytosanitaires ou d'événements climatiques extrêmes.



RÉDUCTION DE L'ENNEIGEMENT AUX ABORDS DES BÂTIMENTS

ATTÉNUATION DES ODEURS ET DES POUSSIÈRES PROVENANT DES SITES D'ÉLEVAGE

LIMITATION DE LA PROPAGATION DE VIRUS RESPIRATOIRES



Aménagements agroforestiers conseillés

Composition et disposition : haies brise-vent moyennement denses constituées d'une à trois rangées d'arbres et/ou arbustes

Exemples (Cogliastro et al., 2022) :

- Trois rangées, dont une rangée d'arbres à feuilles persistantes aux 3-4 m côté champ, une rangée de peupliers hybrides aux 3-4 m au centre, et une rangée d'arbres feuillus aux 3-4 m côté bâtiment
- Trois rangées, dont deux rangées d'arbres à feuilles persistantes aux 3-4 m côté champ, et une rangée d'arbres feuillus aux 3-4 m côté bâtiment
- Deux rangées d'arbres à feuilles persistantes aux 3-4 m
- Deux rangées, dont une rangée d'arbres à feuilles persistantes aux 3-4 m côté champ, et une rangée d'arbres feuillus aux 3-4 m côté bâtiment
- Deux rangées d'arbres à feuilles persistantes et caduques en alternance aux 3-4 m
- Une rangée d'arbres à feuilles persistantes aux 3-4 m
- Une rangée d'arbustes d'au moins 3 m de haut aux 1,5 à 2 m

Pour capter la neige, une rangée d'arbustes d'au moins 3 m de haut aux 1,5 à 2 m suffit.

En revanche, des végétaux plus hauts et plus nombreux sont plus efficaces pour diluer et capter les molécules volatiles odorantes.

Les arbres feuillus peuvent être plus espacés sur le rang, si on intercale des arbustes pour occuper l'espace entre les troncs et maintenir une porosité uniforme sur toute la hauteur de la haie.



Espèces :

Les conifères sont plus efficaces à piéger les particules odorantes, du fait de leur rapport circonférence/surface foliaire plus important (Smith, 1984). De plus, les conifères à feuillage persistant ont l'intérêt d'être efficaces toute l'année pour la réduction du transport de gaz, vapeurs, poussières et agents infectieux. Certaines espèces d'arbres feuillus ont des feuilles duveteuses aptes à retenir une plus grande quantité de poussières : caryer ovale, ostryer de Virginie, chêne à gros fruits, sumac vinaigrier (SODAQ, 2002)



Localisation :

- à au moins 30 m des bâtiments
- idéalement en T ou en U, de manière à ceinturer les bâtiments sur les côtés exposés aux vents dominants
- s'il n'y a qu'une section, elle doit être perpendiculaire au vent dominant et s'étendre sur au moins 30 m au-delà des bâtiments, pour mieux protéger des vents de contournement

Les haies n'ont pas besoin d'être strictement droites. Elles peuvent suivre un relief naturel ou un ruisseau sur les côtés nord et ouest de la cour (AAC, 2010).



© Marie-Christine Gauvreau



© Cécile Tartera

Réduction de l'enneigement aux abords des bâtiments

La neige s'accumule dans la zone de calme au pied de la haie et l'espace en aval reste dégagé. Les coûts de déneigement sont réduits, l'accès aux bâtiments est plus facile et plus sécuritaire pour les camions circulant sur la ferme en hiver : transport d'animaux, livraisons d'intrants et de fournitures, etc. De plus, il y a moins d'accumulation de neige sur les toits, ce qui réduit les opérations de déneigement et les risques de dommages aux bâtiments liés au poids de la neige.

Plusieurs références canadiennes préconisent des haies de 3 à 9 rangées. Cette configuration permet de capter la neige dans la haie au bénéfice des arbres. Quand l'eau n'est pas une condition limitante, 1 à 3 rangées suffisent (Vézina, 2025, comm. personnelle).



© André Vézina

Atténuation des odeurs et des poussières provenant des sites d'élevage

« Les odeurs inhérentes à la production porcine sont le résultat d'un mélange de plus de 160 molécules organiques ou minérales volatiles » (BAPE, 2003). Selon des études récentes, le bâtiment contribuerait à près de 80 % des émissions, soit bien plus que les fosses à lisier (Godbout et Palacios, 2020). C'est pourquoi des haies brise-vent autour des porcheries sont essentielles pour réduire les odeurs émises par ces élevages.

Des haies brise-vent moyennement denses à denses autour des sites d'élevage réduisent la propagation des odeurs par plusieurs mécanismes : dilution des gaz odorants, augmentation du dépôt des poussières et des aérosols du fait de la réduction de la vitesse du vent, interception voire dégradation des poussières et des aérosols sur les feuilles des végétaux (Tyndall et Colletti, 2000).

Dans une simulation avec une soufflerie, une haie brise-vent de trois rangées a entraîné des réductions de 35 à 56 % de la masse des particules odorantes (Laird, 1997 ; Thernelius, 1997). Une étude réalisée au Québec a montré que les haies brise-vent composées de feuillus et de conifères permettent de réduire de 20 à 25 % la distance parcourue par les odeurs et de 30 à 37 % la superficie couverte. À l'intérieur même du panache, la concentration des odeurs est divisée par 3 quand la haie est à 30 m de la source (Choinière, 2004).

De plus, les végétaux interceptent les composés organiques volatils et les poussières (Smith, 1984). Les micro-organismes présents sur les feuilles auraient aussi la capacité de dégrader certains de ces composés, un procédé d'ailleurs utilisé dans les biofiltres (Schreiber et Schoenherr, 1992 ; Muller, 1992 dans Tyndall et Colletti, 2000).

Les haies forment aussi une barrière visuelle, embellissent le site et illustrent l'engagement des producteurs envers la biodiversité. Tous ces aspects contribuent grandement à l'acceptabilité sociale de la production par le voisinage.



© Marie-Christine Gauvreau



Limitation de la propagation de virus respiratoires

Les agents infectieux peuvent se transmettre d'un animal infecté à un animal susceptible de plusieurs façons. Le contact direct est le mode de transmission le plus efficace. Cependant, ils peuvent aussi être transmis par l'intermédiaire de vecteurs comme l'air, la semence, les aliments, les camions, le matériel et les équipements, différents animaux et même les humains (Boutin, 2001). La propagation par l'air peut se faire sur différentes distances selon les cas, par exemple plus de 40 km pour la fièvre aphteuse, 5 à 6,5 km pour l'influenza et 3 km pour le syndrome reproducteur et respiratoire porcin (SRRP) (BAPE, 2003).

De façon générale, « la contamination par l'air s'opère mieux par temps froid, couvert, humide et avec un vent modéré sur un terrain plat et sans obstacles ». Plus les élevages sont nombreux, de taille importante et rapprochés, plus les risques de transmission sont élevés. Toutefois, « même dans des régions à faible densité porcine, il peut être difficile de demeurer exempts de ces pathogènes si l'on se trouve à quelques centaines de mètres d'un élevage infecté, dans le sens des vents dominants » (Boutin, 2001).

Des haies brise-vent autour des sites d'élevage permettent de minimiser le risque d'infection par des virus provenant de foyers d'infection alentours, en confinant le virus à l'intérieur de la zone délimitée par les haies (Archambault, 2021) et par dilution, de la même manière que pour les odeurs.



© Marie-Christine Gauvreau

Précautions à prendre

-○ On recommande généralement de positionner la haie à au moins 30 m des bâtiments, chemins d'accès ou route, afin d'éviter la formation de bancs de neige dans des zones qu'on veut garder dégagées (AAC, 2010). Dans certaines conditions, une haie être implantée sans risque plus près des infrastructures. Des équations permettent de calculer précisément la hauteur de haie et la distance minimale entre la haie et le bâtiment requises, selon les précipitations neigeuses et le fetch¹ (Volk et Heavy, 2013).
-○ Remplacer les végétaux morts afin de maintenir l'intégrité de la haie et d'éviter la formation de trouées par lesquelles le vent s'engouffrerait, créant l'effet inverse de celui recherché.
-○ Effectuer une taille de formation les premières années puis un élagage de sécurité² pour éviter que des branches cassent et tombent sur des bâtiments ou bloquent des accès.

¹ **Fetch** : distance sur laquelle le vent souffle constamment dans une direction donnée sans rencontrer d'obstacle

² **Élagage de sécurité** : opération qui consiste à supprimer les branches qui représentent un risque pour les individus et les biens. Inclut l'élagage des branches mortes, malades, faiblement attachées ou brisées (BNQ 0605-200/2020, Entretien arboricole et horticoles)



© Marie-Christine Gauvreau



AMÉLIORATION DU BIEN-ÊTRE ANIMAL À LA PORCHERIE

Aménagements agroforestiers conseillés



Composition et disposition : alignements d'arbres feuillus à large cime, aux 6 à 10 m



Espèces : par exemple : chênes, noyers, tilleuls, érable rouge



Localisation : du côté ouest de l'étable (Hildebrandt et Sarkovich, 1998 ; Hwang et al., 2015) à une distance de 2 à 15 m, de sorte que les arbres ombragent le bâtiment



© Cécile Tartera

Les mécanismes de thermorégulation du porc sont très limités, ce qui les rend sensibles au stress thermique. « Les porcs évacuent la chaleur dans le milieu environnant par conduction, rayonnement thermal, convection et évaporation, de manière à maintenir une température corporelle optimale. Si la température et l'humidité relative sont trop élevées, les porcs ne sont plus en mesure de conserver leur température corporelle optimale » (Smith et Eastwood, 2023).

En cas de stress thermique, les porcs vont s'allonger dans des zones fraîches, limiter leurs déplacements, boire davantage et perdre l'appétit.

L'ombrage des arbres maintient la température plus fraîche dans la porcherie, limitant la baisse de productivité et de qualité de viande, les problèmes de reproduction, et les mortalités dues aux températures chaudes. « La température à l'intérieur d'une porcherie protégée par des arbres peut être réduite en été de 10 à 14 % » (SODAQ, 2002).



Précautions à prendre



© Marie Christine-Gauveau

-○ Respecter une porosité importante afin de ne pas nuire à la ventilation de la porcherie et d'éviter l'accumulation de neige entre la haie et le bâtiment.
-○ Privilégier des espèces à feuilles caduques et un large espacement pour ne pas obstruer le rayonnement solaire en hiver. Éviter les peupliers, dont les racines étalées peuvent endommager les bâtiments situés à moins de 30 m.
-○ Effectuer une taille de formation les premières années puis un élagage de sécurité pour éviter que des branches cassent et tombent sur des bâtiments ou bloquent des accès.

Aspects économiques

Les animaux sont plus vulnérables au stress thermique lorsque leur métabolisme est élevé. Les porcs à l'engraissement et les truies sont donc les plus impactés par les canicules. Ainsi on recommande une température maximale de 27 °C pour des porcelets jusqu'à 23 kg, 24 °C pour des porcs à l'engraissement en finition et de 21 °C pour les truies en lactation ou en gestation (Schieck Boelke, 2024).

Les périodes de canicules peuvent entraîner une baisse de la prise alimentaire, du gain de poids et de la qualité de la viande, une augmentation de l'indice de consommation, et une hausse des mortalités. Chez les truies, le stress thermique entraîne une baisse de fertilité et une baisse de la production de lait se répercutant sur la croissance des porcelets. De plus, le stress thermique chez les truies en gestation peut causer des impacts négatifs permanents chez les porcelets à naître (Ross et al., 2015).





AMÉLIORATION DU BIEN-ÊTRE ANIMAL AU PÂTURAGE

Aménagements agroforestiers conseillés



Composition et disposition : arbres isolés, en bosquets ou en alignements

Un espacement régulier entre les lignes d'arbres facilite les interventions mécaniques. La plantation en carrés convient bien à la forme généralement rectangulaire des parcelles et permet de faucher entre les lignes d'arbres dans les deux sens. Décaler les lignes (plantation en quiconque) permet de maximiser l'espace disponible pour chaque arbre, d'homogénéiser l'ensoleillement et d'éviter la création de couloirs de vents (Coulon et Pointereau, 2017).



Espèces : des arbres fruitiers et à noix (chênes, hêtres) fourniront un complément d'alimentation tout en créant de l'ombrage



Localisation : au sein des parcelles

L'ombrage procuré par les arbres améliore le bien-être des porcs au pâturage en période de canicule.

Il convient de garder en tête que l'ombrage est un des éléments d'amélioration du bien-être animal, à combiner avec tout un ensemble de pratiques de gestion du troupeau (génétique, alimentation, etc.).

D'autre part, les porcs sur parcours arborés disposent, en plus de l'herbe, d'une diversité de ressources alimentaires grâce aux arbres : racines, glands et faînes, fruits, etc. Cette alimentation variée est à l'origine d'une viande de meilleure qualité, tant pour l'aspect qualitatif que nutritionnel (Liagre, sd). En effet, les porcs sont des omnivores opportunistes qui, dans des environnements semi-naturels, mangent un large éventail d'aliments, y compris la végétation, les racines et les invertébrés (Smith et Bauer, sd).

À petite échelle, les comportements naturels des porcs au pâturage peuvent être mis à profit dans une rotation intégrant des cultures annuelles et pérennes et des animaux. Les herbivores et les monogastriques peuvent être insérés à des moments ciblés dans la rotation pour optimiser la valorisation des ressources et pour gérer les successions végétales et les parasites, dans le cadre d'un système agroécologique tendant vers l'autonomie en intrants (Smith et Bauer, sd). Selon Jakobsen (2014), il existe un grand potentiel pour que les porcs et la volaille deviennent une partie intégrée et fonctionnelle de l'ensemble du système agricole, fournissant non seulement de la nourriture pour la consommation humaine, mais également des services écosystémiques tels que le recyclage optimisé des nutriments et l'utilisation de diverses rotations de cultures, et contribuant à la lutte contre les ravageurs et les mauvaises herbes.



Précautions à prendre

-○ Les clôtures des parcs porcins doivent répondre à plusieurs spécificités. « On ne devrait pas sous-estimer la capacité des porcs à creuser, soulever, sauter et utiliser leur puissance considérable pour forcer le passage dans de petits espaces » (Eastwood et Smith, 2020).
-○ Choisir des races adaptées aux pâturages. De manière générale, les races de couleur claire sont sensibles au soleil alors que les races à la peau plus foncée résistent mieux. De plus, certaines races sont plus rustiques et valorisent mieux les fourrages.
-○ « Pour éviter que les cochons ne labourent les sols, il faut dédier du temps à l'observation des comportements et à l'état des parcelles » (Fermes d'Avenir, sd). Afin de préserver le couvert fourrager, l'éleveur se doit d'être réactif pour le déplacement de sa bande.
-○ « Du fait du manque de données actuel sur la qualité des protéines que peuvent ingérer les cochons dans différents fourrages, il est difficile de dimensionner et d'optimiser le chargement et la durée de la rotation » (Fermes d'Avenir, sd). Les porcs à l'engraissement sont la catégorie avec le métabolisme le plus élevé, aussi leurs besoins alimentaires sont plus ardues à combler au pâturage.
-○ Pour protéger les arbres, Liagre (sd) suggère notamment de solides clôtures en bois ou une clôture électrique.



© Libre de droit

Aspects économiques

De 2011 à 2014, un projet européen a évalué différentes stratégies pour augmenter l'autonomie alimentaire des monogastriques en régie biologique. Ce projet a montré que « Le fourrage peut apporter une contribution précieuse à la nutrition à tous les stades de développement du porc en offrant une source de minéraux et de vitamines, soutenir la santé intestinale et réduire les pertes de nutriments » (Crawley, 2015). L'ingestion spontanée au pâturage pouvait représenter jusqu'à 1,6 kg de matière sèche pour des truies allaitantes (Jurjanz et al. 2013 dans Liagre, sd).

Selon Crawley (2015), l'accès à un pâturage avec des espèces telles que la luzerne, les trèfles rouge et blanc, des crucifères, la chicorée et le pissenlit, pourrait réduire les charges d'alimentation des éleveurs de porc en régie biologique.

Le projet a également « montré qu'un pâturage tournant rationalisé permettait de couvrir environ 30 % des besoins en lysine digestible des truies gestantes et permet une diminution de 16 % du coût alimentaire » (Liagre, sd).

En revanche, les porcs au pâturage consommeront inévitablement davantage d'énergie car ils se déplacent plus, le gain de poids est donc moins rapide.

Intégrer le pâturage dans l'alimentation des porcs demande une gestion rigoureuse et ajoute en temps et en complexité à la gestion de l'élevage. Ce type de pratique est plus appropriée pour des fermes diversifiées de petite taille. La vente directe permet de valoriser les aspects de bien-être animal et les éventuels impacts sur la qualité de la viande auprès des acheteurs.



© Libre de droit



ÉLEVAGE EN SOUS-BOIS

Aménagements agroforestiers conseillés



Localisation : un pâturage boisé peut être créé en réalisant une coupe de jardinage³ en forêt pour permettre l'ouverture de la canopée, l'augmentation de lumière au sol et la croissance des herbacées

Attention : pratique à réserver aux zones historiquement à vocation agricole, ayant été délaissées et où se serait développé une friche arborescente. Les interventions en milieu forestier sont réglementées et doivent être prescrites par un ingénieur forestier. En outre, le pâturage en milieu boisé est assimilable à une cour d'exercice par le Règlement sur les exploitations agricoles (REA) (MELCC, 2021).

Il est possible de délimiter des enclos pour le pâturage dans une zone déjà boisée. Ceci permet de bénéficier de l'ombre et des éventuels produits d'arbres matures (glands), en attendant que les arbres plantés sur les pâturages poussent, par exemple.



© Ferme des Quatre Temps



© Ferme des Quatre Temps

Précautions à prendre

- ... Il est important de pratiquer une rotation rapide des zones accessibles aux porcs pour permettre la régénération naturelle. En effet, les comportements de piétinement, vautrement et fouissement des porcs peuvent endommager rapidement la végétation et les racines des arbres. Ils peuvent également nuire à la petite faune par la destruction de nids à terre et la consommation de petits reptiles et d'amphibiens (Eastwood et Smith, 2020).

³**Coupe de jardinage** : La récolte est effectuée par pied d'arbre choisi individuellement ou par petit groupe d'arbres. Les ouvertures ainsi créées favorisent l'établissement et le développement d'essences tolérantes et semi-tolérantes à l'ombre. Les forêts qui font l'objet de la coupe de jardinage doivent comprendre des arbres d'une grande diversité d'âges. On veut ainsi préserver les arbres d'avenir et leur donner le temps et les conditions idéales pour croître dans de meilleures conditions et ce sans nuire à l'équilibre naturel du peuplement (Ministère des ressources naturelles, sd).



ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Évolution du climat au Québec prévue par Ouranos (CDAQ, 2024)

- En saison froide : diminution de la durée et de l'épaisseur du couvert de neige, augmentation du nombre de cycles de gel/dégel durant l'hiver, augmentation des précipitations hivernales et printanières
- En saison chaude : augmentation du nombre de jours avec des températures élevées le jour et la nuit, de la fréquence et de la durée des épisodes de canicule et de la fréquence des événements de pluies extrêmes, aggravation du déficit hydrique estival

Impacts sur les productions animales

Gestion plus délicate des fumiers (risque accru de débordement des fosses), augmentation des charges de neige sur les toits, contrôle plus difficile des conditions d'humidité dans la porcherie, hausse du risque de stress thermique pour les animaux et de manque d'eau pour l'abreuvement

Pour les bâtiments

Réduire les opérations de déneigement autour des bâtiments et sur les toits grâce à des haies brise-vent est particulièrement intéressant dans le contexte d'augmentation des températures hivernales, qui rend la neige plus lourde et difficile à souffler.



Pour les animaux

Les aménagements favorisant l'ombrage vont prendre de l'importance pour améliorer le bien-être animal et limiter les réductions de productivité, de fertilité et de mortalités causées par le stress thermique, que ce soit à la porcherie ou au pâturage.





ENTRETIEN ET GESTION DES VÉGÉTAUX

Pour le choix des végétaux, se référer au [Guide d'aménagement de systèmes agroforestiers du CRAAQ](#).

Dans tous les cas, le contrôle de la végétation herbacée spontanée, la protection contre les rongeurs et la taille de formation des arbres sont essentiels pour obtenir les bénéfices souhaités! Le mauvais fonctionnement ou les désagréments des haies constatés dans des aménagements de 20 ans et plus sont généralement causés par un manque de soin suivant l'implantation et de gestion des arbres au fil des ans.

Cas particulier des espèces à croissance rapide

Les espèces à croissance rapide, comme les saules et les peupliers, permettent d'obtenir des aménagements fonctionnels en quelques années. En contrepartie, elles requièrent plus d'interventions de la part du producteur ou de la productrice. Bien s'informer permettra de les utiliser en connaissance de cause et d'éviter les déconvenues qui pourraient survenir à défaut d'une gestion adéquate.

Saules arbustifs

Avantages à court terme

- Les hybrides de saules arbustifs peuvent atteindre 6 m de haut en 3 ans (Lalonde, 2024)
- Effet brise-vent effectif dès la deuxième année
- Bonne stabilisation de berge, surtout avec les espèces dragonnant
- Peu sensibles au bris par la glace (plient au lieu de briser)
- Efficaces pour la gestion (retrait, absorption, traitement) de certains contaminants des sols et des cours d'eau
- Feuillage et rameaux comestibles pour le bétail (New Zealand Poplar & Willow Research Trust, 2022)
- Floraison hâtive et riche en pollen, bénéfique aux pollinisateurs en début de saison
- Plantation possible sous forme de boutures, rapide et économique
- Coupe réalisable à la débroussailleuse ou avec une ensileuse



Risques à moyen terme

- Le saule *interior* produit de nombreux drageons qui, en l'absence de travail de sol, peuvent empiéter sur les parcelles adjacentes.
- Les racines des saules à croissance rapide peuvent boucher les drains au bout de 3 ans, s'ils sont localisés trop près (Caron, 2022 dans Vézina et al., 2022).
- Au-delà de 10 ans sans rabattage⁴ ou recépage⁵, la haie perd en vigueur, des tiges mortes seront visibles au travers des bouquets (Lalonde, 2025, comm. personnelle).
- Au-delà de 4-5 ans, le diamètre des troncs nécessite l'utilisation d'une scie à chaîne plutôt qu'une débroussailleuse ou une ensileuse.

Gestion recommandée

- Il est préconisé de recéper les saules arbustifs jusqu'à 20 cm au-dessus du sol tous les 4-5 ans, ce qui favorise une reprise vigoureuse.
- Au-delà de 500 plants/km (espacement inférieur à 2 m entre les plants), la densité de plantation du saule arbustif n'influence plus la quantité de biomasse produite (Boulfroy et al., 2019). Toutefois, planter plus dense (espacement de 1 m entre les plants) n'augmente pas beaucoup les coûts et permet d'avoir des tiges plus fines et plus faciles à récolter, et une plus forte biomasse racinaire (Lalonde, Vézina, 2025, comm. personnelles).
- Pour obtenir une protection sur une grande distance, on peut implanter plusieurs haies parallèles entre elles, à tous les 15 H.
- Choisir des espèces ou hybrides adaptés aux objectifs et aux contraintes du site.
- Les saules *discolor*, *Miyabeana*, et *eriocephala* ne produisent pas de drageons (Lalonde, 2025, comm. personnelle). Les saules *discolor* et *Miyabeana*, plus hauts, sont à privilégier en haies brise-vent. La plus petite taille et le système racinaire plus profond du saule *eriocephala* en font une espèce appropriée pour la stabilisation de berge, de même que le saule *interior*, en raison de sa forte tendance à drageonner.



⁴ **Rabattage** : opération qui consiste à raccourcir les branches primaires et secondaires ainsi que les rameaux, à partir d'appel-sève dans le cas d'un arbuste (BNQ 0605-200/2020, Entretien arboricole et horticole)

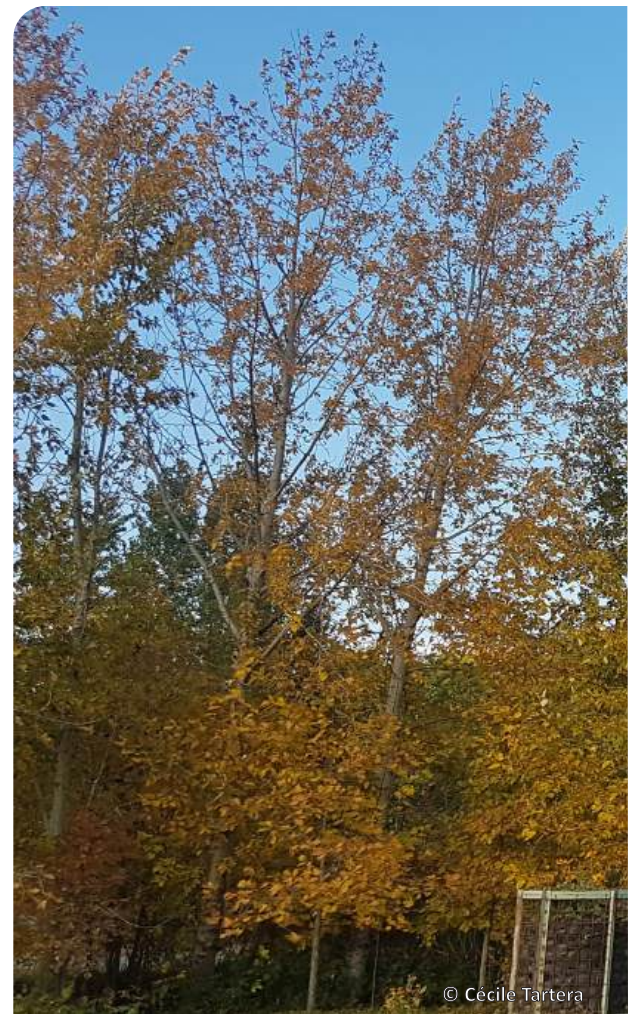
⁵ **Recépage** : opération qui consiste à couper toutes les tiges des arbustes presque au ras du sol (BNQ 0605-200/2020, Entretien arboricole et horticole)

Avantages à court terme

- Certains hybrides peuvent atteindre 10 m de haut et un diamètre à hauteur de poitrine (DHP) de 30 cm en 10 ans et 20 m de haut avec un DHP de 50 cm en 20 ans dans les sols les plus fertiles (Rivest, 2025, comm. personnelle ; Fortier, 2025)
- Effet brise-vent perceptible sur plusieurs dizaines de mètres dès la troisième année
- Système racinaire étalé qui stabilise les berges
- Peu sensibles au bris par la glace (plient au lieu de briser)
- Formation d'une ambiance forestière ombragée en 5-10 ans, effet important sur l'amélioration de l'habitat aquatique et le contrôle des plantes exotiques envahissantes intolérantes à l'ombre (Fortier, 2025)
- Accélération de la succession forestière naturelle (Fortier, 2025)
- Efficaces pour la gestion (retrait, absorption, traitement) de certains contaminants des sols et des cours d'eau
- Feuillage et rameaux comestibles pour le bétail (New Zealand Poplar & Willow Research Trust, 2022)
- Plantation possible sous forme de boutures ou de plançons (grandes tiges sans racines), rapide et économique

Risques à moyen terme

- Production de nombreux drageons qui, en l'absence de travail de sol, peuvent empiéter sur les parcelles adjacentes. Les espèces les plus susceptibles de drageonner sont les peupliers faux-tremble, à grandes dents et baumier, et les peupliers hybrides issus des espèces *Populus balsamifera* et/ou *Populus maximowiczii*.
- Système racinaire étalé qui augmente le risque de compétition aux cultures pour l'eau et d'obstruction de drains souterrains.
- Si l'élagage est négligé, concurrence aux espèces à croissance lente voisines.
- Si le peuplier deltoïde peut vivre plus de 100 ans, certains peupliers hybrides ont une forte sensibilité au bris après une vingtaine d'années (Fortier, 2025, comm. personnelle).
- Dans certaines municipalités en Montérégie, réglementation municipale pouvant limiter ou empêcher l'abattage d'arbres sains dès l'atteinte de 10 cm de DHP.



Gestion recommandée

- Récolter certains arbres quand le DHP est inférieur à 30 cm facilite l'abattage (Fortier, 2025).
- Associer les peupliers à des espèces à croissance plus lente, mais plus longévives, permettra d'établir un relai et d'assurer le maintien des fonctions de la haie dans le temps.
- Pour réduire la compétition aux autres espèces, planter les peupliers et les arbres à croissance lente sur 2 rangées distinctes plutôt qu'en alternance sur la même rangée, et disposer les espèces plus petites et à croissance plus lente dans les rangées extérieures.
- Lorsque plantés en association avec des espèces à croissance plus lente, abattre les peupliers au bout de 10 à 20 ans (Fortier, Vézina, 2025, comm. personnelles).
- L'élagage permet de réduire l'ombrage aux cultures et aux arbres adjacents.
- Choisir les espèces et hybrides adaptés aux objectifs et aux contraintes du site.
- Près des cultures, privilégier le peuplier deltoïde ou les hybrides *P. deltoides* x *P. nigra*, qui font peu de dragons suivant un bris ou une coupe (Fortier, 2025, comm. personnelle).



© André Vézina



© Cécile Tartera

CONCLUSION

La plupart des aménagements agroforestiers sont multifonctionnels. On constate toutefois que les effets sur le microclimat sont différents et plus ou moins étendus selon les caractéristiques des aménagements. La gestion des arbres et des arbustes au fil des ans impacte également beaucoup leurs interactions avec les cultures ou les élevages. Un seul type d'aménagement ne permet donc pas de cumuler tous les bénéfices potentiels. **L'objectif principal détermine le type d'aménagement et de gestion à adopter.**

Les bénéfices agronomiques de l'agroforesterie sont plus ou moins perceptibles d'une année à l'autre, selon les conditions environnementales. Mais ils le seront de plus en plus dans le contexte de changements climatiques.

L'agroforesterie prend ainsi tout son sens à l'échelle de la ferme et du territoire. La présence d'arbres et d'arbustes, sous des formes diversifiées, contribue à la (re)création d'agroécosystèmes plus autonomes et résilients. L'agroforesterie a l'ambition de favoriser des relations harmonieuses entre les éléments végétaux, animaux, microbiens, fongiques et jusque dans les communautés humaines rurales! L'arbre est un symbole fort de réconciliation entre des résidents, des consommateurs et des producteurs liés par le souci de prendre soin du vivant

Au-delà des aménagements, raisonner à l'échelle de parcelles agroforestières ou même de fermes agroforestières permet d'identifier tous les espaces propices pour insérer des arbres, au bénéfice d'une agriculture productive, durable et rassembleuse.



Cette fiche offre une synthèse des principaux bénéfices de l'agroforesterie pour la production porcine, les principes d'aménagement et de gestion permettant de les favoriser, les limites et incertitudes, et les précautions à prendre pour minimiser les risques et inconvénients. Ces principes généraux sont à ajuster à chaque situation selon les caractéristiques et les contraintes physiques du site ainsi que les objectifs, ressources et valeurs des producteurs. L'agroforesterie étant par essence interdisciplinaire, il est recommandé de consulter différentes sources et d'impliquer des intervenants d'expertises complémentaires dans l'élaboration d'un plan d'aménagement et de gestion.

POUR ALLER PLUS LOIN

Agroforesterie à la ferme

- SODAQ. (2002). Des arbres sur ma ferme. Société de l'arbre du Québec (SODAQ), 28 p.
- Tartera, C. (2014). Guide pour la réalisation de plans d'aménagement agroforestiers. Groupe ProConseil. ISBN 978-2-981 4600-0-4
- Cogliastro, A., Vézina, A. et Rivest, D. (2022). Guide d'aménagement de systèmes agroforestiers. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), 97 p. ISBN 978-2-7649-0658-3

Haies brise-vent

- USDA. (1974). Windbreaks for conservation
- Vézina, A. (2001). Les haies brise-vent. Mise à jour du cours no. 19. Ordre des ingénieurs forestiers du Québec
- AAC. (2010). Les brise-vent. Lignes directrices sur la conception de brise-vent pour les cours d'exploitation agricoles, les champs, le bétail, la faune et les bandes tampons riveraines dans les Prairies. No AAC 11215F. ISBN 978-1-100-92528-8
- Vézina, A. (2005). Des haies brise-vent autour des bâtiments d'élevage. Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ)
- Vézina, A. (2024). Les haies autour des bâtiments d'élevage. Groupe ProConseil, webinaire du 27 mars 2024
- Foulds, C. et Choinière D. (2005). L'impact des haies brise-vent sur la réduction des odeurs. Porc Québec, octobre 2005

Agroforesterie et porcs au pâturage

- Liagre, F. (sd). Systèmes Parcours porcins arborés. ARBRISSEAU – Élevage porcin et agroforesterie. SCOP Agroof

Agroforesterie et adaptation aux changements climatiques

- Richard, C. et Munger, A. (2019). L'agroforesterie au bénéfice du microclimat : un atout face aux changements climatiques. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). ISBN 978-2-7649-0599-09
- Coudron, C. et Cogliastro, A. (2022). Avantages de l'agroforesterie en contexte de changements climatiques. Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ)
- Delisle, S. et Delmotte, S. (2020). Changements climatiques en production porcine. Région de la Montérégie. Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ)

Saules et peupliers en agroforesterie

- Lalonde, O. (2024). Les saules arbustifs en agroforesterie. Groupe ProConseil, webinaire du 1er mars 2024
- Fortier, J. (2025). Les peupliers en agroforesterie. Groupe ProConseil, webinaire du 21 février 2025

Coûts d'implantation et d'entretien d'aménagements agroforestiers

- Biopterre. (2024). Simulateur en ligne de coûts d'implantation et d'entretien de haies
- Comité Références économiques du CRAAQ (2024). Haies brise-vent - Coûts d'implantation et d'entretien. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), 7 p.

BIBLIOGRAPHIE

- AAC. (2010). Les brise-vent. Lignes directrices sur la conception de brise-vent pour les cours d'exploitation agricoles, les champs, le bétail, la faune et les bandes tampon riveraines dans les Prairies. No AAC 11215F. ISBN 978-1-100-92528-8. https://publications.gc.ca/collections/collection_2010/agr/A125-2-2010-fra.pdf
- Archambault, M. (2021). Des arbres comme barrière au SRRP. Porc Québec, juin 2021 : 28-30. https://www.accesporcqc.ca/nsphp/portail/publications/pub_dl.php?dir=2073&download=pcqp2021-06-23.pdf
- BAPE (2003). Consultation publique sur le développement durable de la production porcine au Québec – volume 1. L'état de la situation de la production porcine au Québec. Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Rapport 179. Septembre 2003. 97. ISBN 2-550-41393-8. https://archives.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape179_vol1.pdf
- Boulfroy, E., Joanisse, G., Blouin, D., Babin, D. et Vézina, A. (2019). Optimisation de scénarios de plantations dans les bandes riveraines pour la séquestration de carbone. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie (CERFO) et Cégep de Sainte-Foy. https://www.agrireseau.net/documents/Document_101067.pdf
- Boutin, R. (2001). La biosécurité à la ferme, un « must » pour tous les élevages ! Conférence présentée dans le cadre du 22ème colloque sur la production porcine. Octobre 2001. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). ISBN 2-7649-0044-9. https://www.agrireseau.net/porc/Documents/Real_Boutin.pdf
- CDAQ. (2024). Evolution du climat et impact des changements climatiques à la ferme. Formation des conseillers Agriclimat, cohorte 2024
- Choinière, D. (2004). L'influence des haies brise-vent naturelles sur les odeurs. Consumaj Experts conseils. https://www.agrireseau.net/references/6/Rapport_Consumaj_1.pdf
- Cogliastro, A., Vézina, A. et Rivest, D. (2022). Guide d'aménagement de systèmes agroforestiers. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), 97 p. ISBN 978-2-7649-0658-3. https://www.craaq.qc.ca/Publications-du-CRAAQ/guide-d_ame-nagement-de-systemes-agroforestiers/p/PAGF0104#tab_tab3
- Coulon, F. et Pointereau, P. (2022). Concevoir son pré-verger et valoriser ses fruits. Solagro. https://solagro.org/medias/publications/f82_f63_brochure-pre-verger-web.pdf
- CRAAQ. (2011). TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS. Document préparé par l'exécutif du Comité agroforesterie. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). https://www.craaq.qc.ca/UserFiles/File/Comites/AGF/Terminologie_2011.pdf
- Crawley, K. (2015). Fulfilling 100% organic pig diets: Feeding roughage and foraging from the range. Improved Contribution of local feed to support 100% Organic feed supply to Pigs and Poultry (ICOPP). ICOPP Consortium, Technical note 4. <https://orgprints.dk/id/eprint/28088/7/28088.pdf>
- Eastwood, L. et Smith, J. (2020). Clôturer votre élevage porcin en plein air — Protéger votre bétail et l'environnement. Fiche technique no 20-016 – AGDEX 440/480 – février 2020, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. <https://files.ontario.ca/omafra-fencingpigs-fr-2020-04-06.pdf>
- Fermes d'Avenir. sd. Pâturage tournant dynamique et agroforestier des porcs charcutiers en agriculture biologique. Retours d'expérience. Carl Sheard. https://wiki.tripleperformance.fr/wiki/P%C3%A2turage_tournant_dynamique_et_agroforestier_des_porcs_charcutiers_en_agriculture_biologique
- Fortier, J. (2025). Les peupliers en agroforesterie. Groupe ProConseil, webinaire du 21 février 2025
- Godbout, S. et Palacios, J.H. (2020). La réduction des odeurs : une motivation pour améliorer la cohabitation et les performances économiques et environnementales. Porc Québec, mars 2020 : 32-39. https://www.accesporcqc.ca/nsphp/portail/publications/pub_dl.php?dir=2069&download=pcqp2019-03-25complet.pdf
- Hildebrandt, E.W. et Sarkovich, M. (1998) Assessing the cost-effectiveness of SMUD'S shade tree program. Atmospheric Environment, 32(1) : 85-94, ISSN 1352-2310. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(97\)00183-0](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(97)00183-0)
- Hwang, W.H., Wiseman, P.E. et Thomas, V.A. (2015). Arboriculture & Urban Forestry (AUF), 41 (4) : 208-222. <https://doi.org/10.48044/jauf.2015.020>
- Jakobsen, M. (2014). Organic growing pigs in pasture systems - effect of feeding strategy and cropping system on foraging activity, nutrient intake from the range area and pig performance. Agricultural Systems and Sustainability, Institute of Agroecology. Aarhus University, Research Centre Foulum
- Laird, D.J. (1997). Wind tunnel testing of shelterbelt effects on dust emissions from swine production facilities. M.S. thesis. Iowa State University, Ames

Lalonde, O. (2024). Les saules arbusifs en agroforesterie. Groupe ProConseil, webinaire du 1er mars 2024

Liagre, F. (sd). Systèmes Parcours porcins arborés. ARBRISS'EAU – Élevage porcin et agroforesterie. SCOP Agroof. https://arbrisseau.projet-agroforesterie.net/docs/brochure_elevage_porcin_arbrisseau_web.pdf

Ministère de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques (2021). Guide de référence du Règlement sur les exploitations agricoles (L.R.Q., c. Q-2, r. 26). https://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_agri/agricole/guide-reference-REA.pdf

MSV Normandie (2022). Le guide du maraîchage sur sol vivant. 6 ans de retours d'expérience. Maraîchage Sol Vivant. Normandie, 124 p. [https://wiki.tripleperformance.fr/wiki/Guide_du_Mara%C3%AEchage_Sol_Vivant_\(2022\)](https://wiki.tripleperformance.fr/wiki/Guide_du_Mara%C3%AEchage_Sol_Vivant_(2022))

New Zealand Poplar & Willow Research Trust. (2022). RESEARCH BRIEF 10 Willows, poplars and fodder. <https://www.poplarandwillow.org.nz/about>

Ross, J.W., Hale, B.J., Gabler, N.K., Rhoads, R.P., Keating, A.F. et Baumgard, L.H. (2015). Physiological consequences of heat stress in pigs. *Animal Production Science*, 2015 (55) : 1381–1390. DOI : 10.1071/AN15267

Schieck Boelke, S. (2024). Heat stress in swine affects production. University of Minnesota Extension. <https://extension.umn.edu/swine-production-management/heat-stress-swine-affects-production#sources-1697410>

Smith, J. et Bauer, C. (sd). Can the range contribute to the nutritional needs of organic pigs and poultry? Improved Contribution of local feed to support 100% Organic feed supply to Pigs and Poultry (ICOPP). The organic research centre Elm Farm. <https://orprints.dk/id/eprint/27923/1/Feeding%20from%20the%20Range%20v1.0.pdf>

Smith, J. et Eastwood, L. (2023). Comment éviter les pertes de production dues au stress thermique chez les porcs. Fiche technique no 23-042 – juillet 2023, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. <https://www.ontario.ca/files/2023-09/omafra-avoid-production-losses-in-swine-due-to-heat-stress-23-042-fr-2023-07.pdf>

Smith, W.H. (1984). Pollutant uptake by plants : 417-450. In: Treshow, M. (Ed.). 1984. *Air Pollution and Plant Life*. Wiley & Sons, New York

SODAQ. (2002). Des arbres sur ma ferme. Société de l'arbre du Québec. https://www.agrireseau.net/Agroforesterie/documents/Des_arbres_sur_ma_ferme_SODAQ_2002.pdf

Thernelius, S.M. (1997). Wind tunnel testing of odor transportation from swine production facilities. M.S. thesis. Iowa State University, Ames, IA

Tyndall, J. et Colletti, J. (2000). Air quality and shelterbelts: odor mitigation and livestock production a literature review. Final Project Report, March 27, 2000. Iowa State University, Ames, Iowa. <https://dr.lib.iastate.edu/server/api/core/bitstreams/255ab34e-6e17-4c57-b627-da27fb337b2e/content>

Vézina, A. (2001). Les haies brise-vent. Mise à jour du cours no. 19. Ordre des ingénieurs forestiers du Québec

Vézina, A., De Baets, N., Lebel, F. et Cogliastro, A. (2022). Rapport - Modèle d'affaires en agroforesterie - Impact économique de l'aménagement de systèmes agroforestiers en sols organiques. Haies brise-vent - Coûts d'implantation et d'entretien. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), 38 p. ISBN 978-2-7649-0660-6. https://www.craaq.qc.ca/Publications-du-CRAAQ/rapport-modele-d_affaires-en-agroforesterie-impact-economique-de-l_amenagement-de-systemes-agroforestiers-en-sols-organiques-pdf/p/PAGF0105-PDF



© Cécile Tartera

Recherche documentaire et rédaction :

Cécile Tartera, agr., M.Sc., Groupe ProConseil

Révision :

Emmanuelle Boulfroy, M.Sc., CERFO

Mathieu Duflos, Association Française d'Agroforesterie

Catherine Mercier, agr., M.Sc., Groupe ProConseil

André Vézina, M. Sc., Biopterre

Mai 2025

Création et réalisation graphique : Connexion Nature

Cette fiche fait partie d'une série de 5 fiches thématiques sur les bénéfices de l'agroforesterie pour différentes productions agricoles au Québec :

- Productions laitière et de bovin de boucherie
- Production porcine
- Production avicole
- Production de grandes cultures
- Production maraîchère

Ce projet est réalisé grâce au soutien financier du gouvernement du Québec dans le cadre du programme d'adaptation et de lutte contre les changements climatiques dans le secteur bioalimentaire, qui découle du Plan pour une économie verte 2030.



Votre réalité
agricole, notre champ
d'expertise!

Plan pour une
économie
verte



Québec




Biopterre

cerfo

FORNAT 2021
ACCOMPAGNEMENT
RECHERCHE
EN FORESTERIE