

Activités de recherche et de formation en viticulture et œnologie à l'UQO/ISFORT



Mémoire présenté dans le cadre de la Consultation publique
ITAQ-ITHQ sur le secteur des boissons alcooliques

Karine Pedneault, professeure agrégée
Département des sciences naturelles,
Université du Québec en Outaouais

8 juin 2022

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES.....	2
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN OUTAOUAIS	3
L'INSTITUT DES SCIENCES DE LA FORÊT TEMPÉRÉE (ISFORT)	5
LA RECHERCHE EN VITICULTURE ET ŒNOLOGIE À L'ISFORT/UQO : LABORATOIRE DE RECHERCHE EN BIOCHIMIE ET MÉTABOLOMIQUE DES PLANTES	6
<i>Axe 1 : Impact des stress abiotiques sur la qualité des baies.....</i>	<i>7</i>
<i>Axe 2 : Extraction et valorisation des métabolites végétaux via les processus de transformation utilisés en production de boissons alcooliques.....</i>	<i>10</i>
FORMATION EN VITICULTURE ET ŒNOLOGIE À L'ISFORT/UQO	12
<i>Formation via les activités de recherche (personnel hautement qualifié).....</i>	<i>12</i>
<i>Formation continue et de premier cycle.....</i>	<i>13</i>
RÉFLEXION SUR L'OBJET DE LA CONSULTATION PUBLIQUE ITAQ/ITHQ.....	14
<i>Sur la proposition de former une entité globale sur les boissons alcooliques</i>	<i>14</i>
<i>Recherche sur la vigne et le vin au Québec</i>	<i>15</i>
<i>Formation</i>	<i>17</i>
CONCLUSION.....	18
PUBLICATIONS CHOISIES (RAISIN/VIN, CIDRE/POMME, HOUBLON)	19
<i>Transfert des connaissances et de la technologie.....</i>	<i>19</i>
<i>Conférences sur invitation.....</i>	<i>19</i>
<i>Conférences grand public.....</i>	<i>22</i>
<i>Diffusion dans les médias</i>	<i>23</i>
<i>Publications scientifiques</i>	<i>25</i>
<i>Rapports scientifiques</i>	<i>27</i>
<i>Conférences et posters scientifiques</i>	<i>30</i>

L'Université du Québec en Outaouais¹

Membre du réseau de l'Université du Québec, l'UQO a célébré avec beaucoup de fierté ses 40 ans en 2021. Il s'agit, dans les faits, d'un parcours de près de 50 ans, puisqu'elle offre des activités universitaires en Outaouais et dans les Laurentides depuis 1971.

Au cours des dernières années, l'UQO a connu une croissance importante. Le développement de nouveaux programmes d'études, l'obtention de nouvelles chaires de recherche du Canada et la création de l'Institut des sciences de la forêt tempérée (ISFORT) à Ripon ainsi que de l'Observatoire du développement de l'Outaouais n'en sont que quelques exemples. Toutes ces réalisations ont résulté d'un travail collectif acharné par l'ensemble de notre communauté, mais aussi par l'apport absolument exceptionnel de gens brillants et passionnés qui se distinguent non seulement au sein de l'établissement, mais aussi par-delà nos frontières régionales et nationales.

Aujourd'hui, l'UQO offre plus d'une centaine d'options d'études dans ses campus situés à Gatineau et à Saint-Jérôme au sein desquels se trouvent près de 7100 étudiants et étudiantes ainsi que plus de 550 membres du personnel réguliers, dont 251 professeurs et professeures, en plus des quelque 372 personnes chargées de cours qui contribuent à faire de notre université l'un des principaux acteurs de développement économique, social et culturel en Outaouais et dans les Laurentides.

Les étudiants et étudiantes de l'UQO sont au cœur de notre mission. Ils et elles bénéficient de la diversité de nos programmes, de l'excellence de nos recherches, du dynamisme de nos campus et d'un enseignement ouvert sur le monde offert par des professeurs et professeures ainsi que des personnes chargées de cours chevronnés. En plus d'évoluer au sein d'un milieu de vie stimulant et enrichissant, nos étudiants et étudiantes profitent d'un environnement à la fine pointe des technologies de l'information et des communications.

Malgré sa croissance, l'UQO continue d'offrir un environnement où souplesse et convivialité font partie du quotidien et où le ratio étudiants-professeur est très avantageux par rapport aux autres universités. Elle reste également

¹ Description d'après le site web de l'UQO, www.uqo.ca

fidèle à sa mission d'assurer une accessibilité financière aux études universitaires pour la population de l'Outaouais et des Laurentides.

Fidèle à ses racines ancrées dans la tradition de collaboration propre au réseau de l'Université du Québec, l'UQO encourage tout naturellement les initiatives de recherche et de création interdisciplinaires, les collaborations intra et interuniversitaires et les alliances stratégiques de partenariat, tant nationales qu'internationales, qui permettent notamment le transfert des connaissances pour le bénéfice des collectivités que nous desservons.

L'Institut des sciences de la forêt tempérée (ISFORT)²

L'ISFORT est un institut de recherche universitaire rattaché au campus de Gatineau de l'Université du Québec en Outaouais. C'est aussi le premier institut au Canada dédié à l'étude de la forêt tempérée. L'ISFORT compte 13 professeurs et professeures et plus d'une cinquantaine de personnes étudiantes graduées et stagiaires.

Par l'intermédiaire de diverses expertises, les chercheurs et chercheuses de l'ISFORT s'intéressent aux problématiques associées (i) au fonctionnement des écosystèmes, (ii) à la caractérisation et au suivi des ressources naturelles et (iii) au développement d'approches novatrices pour la mise en valeur des ressources naturelles des forêts tempérées. Ces recherches consistent à étudier et comprendre les processus naturels qui gouvernent le fonctionnement des écosystèmes forestiers afin d'assurer le maintien des couverts forestiers en termes de quantité, de qualité et de diversité.

La diversité des expertises présentes à l'ISFORT dépasse le strict cadre de la foresterie : les chercheuses et chercheurs investissent des domaines aussi diversifiés que l'hydrologie, l'économie écologique, l'écologie aquatique et l'agriculture, incluant l'agroforesterie, l'agriculture urbaine et la viticulture et l'œnologie. Cette volonté de multidisciplinarité a pour but de faire émerger de nouvelles avenues de recherche qui ont été peu exploitées auparavant. Dans un même objectif, la recherche à l'ISFORT se base sur des principes de compagnonnage scientifique permettant à tous les acteurs de participer à l'expérience scientifique.

Bien ancrées au cœur des problématiques québécoises, les recherches de l'ISFORT sont internationales et s'inscrivent directement dans les défis que doivent relever les sociétés à travers le monde pour préserver la biodiversité, s'adapter aux changements globaux, favoriser le développement durable et maintenir la santé des populations par des milieux de vie sains.

² Description en partie tirée du site web de l'ISFORT, isfortuqo.ca

La recherche en viticulture et œnologie à l'ISFORT/UQO : Laboratoire de recherche en biochimie et métabolomique des plantes

Le Laboratoire de recherche en biochimie et métabolomique a été implanté à l'Institut sur les sciences de la forêt tempérée (ISFORT) de l'Université du Québec en Outaouais en septembre 2021, avec l'embauche de la professeure Karine Pedneault, qui dirige les activités de recherche et assure la formation des personnes étudiantes graduées.

Avant d'arriver à l'UQO, la professeure Pedneault a conduit des recherches sur la vigne de 2006 à 2021, successivement comme chercheuse scientifique chez le producteur de vin E&J Gallo Winery, en Californie (2006-2007), comme chercheuse postdoctorale à l'Université Laval (2011-2012), comme chercheuse sous octroi au Centre de développement bioalimentaire du Québec (CDBQ), où elle a créé la Plateforme de recherche sur les boissons fermentées (désormais centrée sur la bière et les spiritueux) puis comme professeure chercheuse à l'Université Sainte-Anne, en Nouvelle-Écosse (2016-2021), où elle a implanté un chai expérimental et un laboratoire de recherche en métabolomique dédié à l'étude des métabolites du raisin et du vin. De retour au Québec en septembre 2021, elle a déplacé ses recherches sur la vigne et le vin à l'ISFORT de l'Université du Québec en Outaouais.

Les recherches de la professeure Pedneault focalisent sur l'étude des relations entre la vigne et son environnement (terroir), la chimie du vin et la qualité des vins. Bien que la majeure partie de ses travaux focalisent sur la vigne, elle a aussi travaillé sur d'autres espèces horticoles utilisées en production de boissons alcooliques telles que la pomme et le houblon. Ses travaux, principalement financés via le Conseil national de la recherche en sciences et génie (CRSNG), Agriculture et agroalimentaire Canada (grappe agroscientifique 2018-2023) et le Ministère de l'Agriculture, des pêcheries et de l'alimentation (MAPAQ) à hauteur de **plus de 2.8 M\$ de 2012 à 2023**, lui ont permis de former **65 personnes hautement qualifiées** et de publier près de **140 publications sur le vin, le cidre et le houblon entre 2012 et 2022**. Ses articles scientifiques sont largement cités et elle reçoit fréquemment des courriels d'utilisateurs de la recherche (producteurs et intervenants du secteur) confirmant que les résultats générés par son équipe trouvent une utilisation concrète dans l'industrie. Elle collabore en outre avec de nombreuses équipes au Québec (IRBV, U. Laval, UQAM, CRAM, Biopterre, etc.), au Canada (U.

Sainte-Anne, Acadia U., UBC, Brock U., etc.) et à l'international (Institut Agro-Montpellier, Nyseos, etc.).

Programme de recherche en viticulture et œnologie

L'objectif global des recherches conduites par le Laboratoire de biochimie et métabolomique des plantes de l'ISFORT est de comprendre les relations entre l'environnement (le terroir), la qualité du raisin et la qualité des vins à l'aide d'une approche écophysiological et métabolomique. Afin de restreindre ce cadre, l'équipe de la prof. Pedneault se concentre sur l'impact des stress abiotiques et de la maturité sur la qualité des baies et leur relations avec la qualité des vins, suivant les deux axes de recherche ci-dessous :

Axe 1 : Impact des stress abiotiques sur la qualité des baies

Les conditions de croissances abiotiques (température, rayonnement lumineux, disponibilité de l'eau) affectent fortement le métabolisme des plantes. Chez la vigne, le climat constitue une large part du terroir et contribue à forger la qualité des baies d'un millésime à l'autre. La composition chimique du raisin a un impact crucial sur la composition du vin à venir, d'où l'importance de comprendre les relations entre le climat et la qualité et/ou la maturité des baies. En effet, un même génotype (cépage) donne différentes qualités de baies (phénotypes) en fonction des facteurs environnementaux et culturels auxquels il est soumis (Figure 1).

Au cours des dernières années, l'équipe de la professeure Pedneault a étudié la biochimie des cépages hybrides (*Vitis* sp.) cultivés dans l'Est du Canada. De nombreux projets, réalisés en collaboration avec plusieurs partenaires industriels et académiques, ont permis de caractériser la dynamique d'accumulation de différents composés d'importance œnologique pendant la maturation des baies de vignes de différents cépages, cultivés dans diverses conditions (terroirs, pratiques culturelles). Ces paramètres ont été et sont toujours étudiés à l'aide d'outils métabolomiques hautement performants tels que chromatographie liquide à haute performance couplée à un spectromètre de masse (LC-MS/MS Orbitrap) et la chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse (GC-MS). Ils ciblent différentes catégories de métabolites primaires (sucres, acides organiques, acides aminés, etc.) et secondaires (composés volatils, arômes, tanins, anthocyanes, etc.) des plantes.

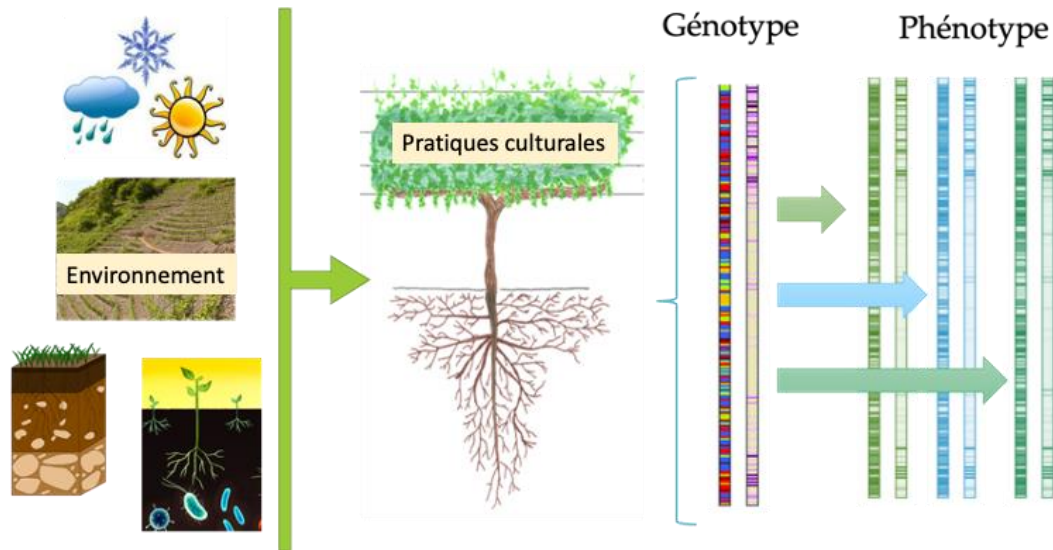


Figure 1. Thèmes de recherche de l'axe 1 du Laboratoire de biochimie et métabolomique des plantes, focalisant sur les relations entre l'environnement, le génotype, les pratiques culturales et le phénotype (par analyse des métabolites).

Afin d'endiguer certains défis propres aux études en champs, la professeure Pedneault a également développé une approche expérimentale permettant d'opérer une modification des conditions climatiques au champs. Cette approche a été utilisée pour étudier les effets des changements climatiques sur la vigne et leur relation avec la qualité des baies (Figure 2; Arguedas *et al.*, 2022, accepté). Elle permet d'appliquer des stress ponctuels plus ou moins longs sur la vigne, dans différentes conditions environnementales afin d'en étudier les effets.

L'équipe de la professeure Pedneault conduit également des travaux en conditions contrôlées en collaboration avec l'Institut de recherche en biologie végétale du Jardin Botanique de Montréal (Figure 3).



Figure 2. Approche expérimentale en champ pour étudier les effets des changements climatiques (Grappe agro-scientifique pancanadienne en viticulture et œnologie, Activité 9, 2018-2023; étudiants : Francisco Campos Arguedas, Guillaume Sarrailhé, Kumuduni Lakmali).



Figure 3. Étude de l'impact de la température et du stress hydrique sur la croissance de la quatre cépages hybrides et *V. vinifera*, en collaboration avec l'Institut de recherche en biologie végétale du Jardin Botanique de Montréal.

Axe 2 : Extraction et valorisation des métabolites végétaux via les processus de transformation utilisés en production de boissons alcooliques.

Les travaux réalisés sur l'axe 1 visent largement à comprendre **comment améliorer la qualité des baies issues de vignes cultivées en climat froid et à mieux comprendre et utiliser les terroirs viticoles nordiques**. Le second axe de recherche permet d'affiner la compréhension des résultats obtenus sur l'axe 1 via l'étude des **relations entre la qualité des baies et la qualité des vins produits** et, par le fait même, de comprendre l'impact des processus de transformation sur la qualité des vins.

Les travaux réalisés par l'équipe de la prof. Pedneault portent principalement sur les métabolites d'importance œnologique tels que les arômes, les tanins (astringence) et les anthocyanes (couleur). On s'intéresse notamment à l'extraction de ces composés, mais aussi à leur devenir pendant le processus de vinification : précipitation, transformation, oxydation, adsorption, etc.. Les recherches conduites jusqu'ici ont permis, dans un premier temps, de développer un processus permettant d'accroître la teneur en arômes floraux (terpènes et C13-norisoprénoides) dans les vins rouges et de moduler la

couleur des vins rouges et rosés (Nicolle et al., 2018; en collaboration avec le CDBQ et l'U. Laval). Par la suite, un processus permettant de mieux contrôler la teneur en tanin dans les vins rouges issus de cépages hybrides a été développé afin d'apporter une solution au problème du manque d'astringence des vins rouges issus de cépages hybrides (Nicolle et al., 2019; collaboration avec le CDBQ et l'U. Laval).

Plus récemment, une étude sur la relation entre la maturité et la composition chimique des baies et la qualité aromatique des vins de différents cépages hybrides et *V. vinifera* a été réalisée en collaboration avec l'Université Sainte-Anne (NÉ), dans le cadre de la Grappe agroscientifique en viticulture et œnologie 2018-2013 dirigée par la professeure Pedneault (Figure 4).



Figure 4. Production de vins de maturité dans le chai expérimental de l'Université Sainte-Anne, NÉ, dans le cadre de la Grappe agro-scientifique pancanadienne en viticulture et œnologie, Activité 9, 2018-2023.

À l'UQO, un petit espace dédié à la conduite d'expériences de transformation vinicole est envisagé dans le cadre de l'agrandissement de l'ISFORT actuellement en élaboration, afin de permettre certains travaux de transformation à petite échelle. Une collaboration est par ailleurs établie avec le CRAM pour des vinifications à plus grande échelle.

Formation en viticulture et œnologie à l'ISFORT/UQO

L'UQO participe activement au développement économique, social et culturel de la population de l'Outaouais et des Laurentides par son engagement dans la communauté. La place de l'agriculture au sein des activités économiques régionales prend de plus en plus d'ampleur en Outaouais et est déjà bien implantée dans les Laurentides, seconde région desservie par l'UQO. La région de la Petite Nation où se situe l'ISFORT compte à elle seule de nombreux producteurs investis dans l'agroalimentaire. Les professeurs de l'UQO travaillent sur plusieurs questions liées à l'agriculture telles que l'agriculture urbaine, l'agroforesterie, le développement durable, la conservation de la biodiversité et, nommément, la **viticulture et œnologie**.

Au niveau de la production vinicole, l'Outaouais et la région des Laurentides sont considérées comme des régions en émergence. Ensemble, elles comptent plus de 25 vignobles, sans compter une proximité géographique avec plusieurs vignobles situés du côté ontarien de la rivière des Outaouais. On compte au moins trois vignobles dans la proximité immédiate de l'ISFORT, qui a d'ailleurs conduit son Colloque annuel 2022 dans un vignoble local.

Formation via les activités de recherche (personnel hautement qualifié)

La professeure Pedneault forme du personnel hautement qualifié (stagiaires, M.Sc., Ph.D., postdoctorat) en viticulture et œnologie depuis 2012. Jusqu'ici, elle a formé plus de 65 personnes via ses activités de recherche. Depuis 2021, son laboratoire est établi à l'ISFORT, où elle poursuit ses activités de formation aux niveaux premier cycle (stagiaires), gradué (M.Sc. et Ph.D.) et postdoctoral (stagiaires). Les personnes accueillies dans son laboratoire touchent à différents aspects liés à la viticulture et à l'œnologie : pratiques culturelles, transformation du raisin en vin et analyses chimiques, physiologiques et statistiques. À cause de la dynamique et des besoins des différents projets, les personnes étudiantes ont l'opportunité d'accomplir des travaux sur le terrain (en vignoble) et en chai expérimental (transformation). Plusieurs personnes issues de son laboratoire travaillent désormais dans l'industrie vinicole ou cidricole québécoise ou canadienne, ou ont poursuivi vers une carrière en recherche dans ce domaine.

Formation continue et de premier cycle

En raison du développement significatif de la viticulture dans les régions sous sa juridiction, de l'expertise de la professeure Pedneault et de son équipe et de sa proximité avec le futur Centre technique sur les boissons alcooliques du CRAM (en implantation et situé dans la région des Laurentides), l'UQO a toutes les cartes en main pour développer de la formation universitaire de premier plan dans le domaine de la viticulture et de l'œnologie.

De fait, des travaux sont en cours pour la mise en place de formation continue et de formation de premier cycle dans ce domaine, en collaboration avec différents partenaires.

Réflexion sur l'objet de la consultation publique

ITAQ/ITHQ

La consultation publique en cours concerne quatre grands secteurs des boissons alcooliques, incluant la bière, le vin, le cidre et les spiritueux et vise la formation d'une entité qui regrouperait la recherche, la formation et l'information stratégique liés à ces secteurs. Selon la définition du guide de référence, on parle de créer une « *structure pouvant servir de lieu de collaboration et de concertation regroupant des activités de veille et d'intelligence d'affaires, de la recherche, des conseils, du réseautage, etc. Sa structure et ses responsabilités resteraient à définir en fonction des opinions reçues dans la présente démarche de consultation publique.* »

Dans les lignes qui suivent, je m'exprimerai surtout sur le secteur de la viticulture et de l'œnologie, ainsi que sur la production cidricole car, à l'exception de quelques travaux réalisés sur le houblon, je connais moins le secteur de la bière et des spiritueux. De même, je discuterai surtout de la recherche et de la formation, qui sont mes principaux secteurs d'activité.

Sur la proposition de former une entité globale sur les boissons alcooliques

Avant de toucher plus profondément sur la recherche et la formation, je crois important de mettre un bémol sur l'idée de créer *une entité qui couvrirait non seulement l'ensemble des boissons alcooliques, mais les couvrirait à la fois pour la recherche, la formation et l'intelligence stratégique.* Les expertises requises pour couvrir tous ces aspects sont nombreuses, peut-être trop nombreuses pour être chapeautées par une seule entité.

D'un point de vue scientifique, si certaines compétences peuvent être transversales et s'appliquer *relativement* à tous ces domaines, il n'en est pas de même pour la science relative, par exemple, aux pratiques culturelles et aux processus de transformation, qui sont à la fois vastes et spécifiques à chacun des secteurs. Par exemple, on peut analyser les arômes du vin et de la bière, ou encore effectuer une analyse sensorielle descriptive d'un cidre et d'un spiritueux, mais effectuer une interprétation constructive de ces données, que ce soit d'un point de vue horticole (culture, sol, cépages, etc.) ou de transformation alimentaire, ou encore dans un contexte de relation « de la terre à la table » tel que décrit par la consultation, nécessite une expertise approfondie et une connaissance considérable des données de la littérature

scientifique. Il en va de même pour la formation liée à ces différents secteurs. En effet, la viticulture à elle seule peut constituer une formation de premier cycle.

D'autre part, lorsqu'on discute avec différents groupes d'industriels (producteurs) et d'intervenants sectoriels, on constate que les besoins, du moins en termes de recherche et de formation, sont relativement différents d'un secteur à un autre, ce qui complique un peu une quelconque mise en commun. Ça ne veut pas dire ce que ce n'est pas possible, bien sûr, mais je crois que c'est un défi considérable. Ceci dit, j'anticipe que le vaste cadre de la consultation publique sera restreint suite à la réception des mémoires.

Recherche sur la vigne et le vin au Québec

Si on retrace l'historique des recherches conduites au Québec dans le secteur des boissons alcooliques depuis les quelques vingt dernières années, on observe qu'un écosystème s'est peu à peu mis en place où les filières vin, cidre et bière ont évolués indépendamment les unes des autres. La filière des spiritueux étant relativement nouvelle, les recherches dans ce domaine sont à ma connaissance encore sporadiques et peu organisées. Les secteurs du vin et du cidre en revanche ont fait des avancées énormes en termes d'organisation à tous les points de vue (marketing, recherche et développement, croissance, etc.).

En viticulture et œnologie, la recherche s'est surtout organisée autour du comité CRAAQ sur la vigne et le vin, qui a orchestré la genèse du **Plan directeur de la recherche en viticulture et œnologie**. Ce comité, fondé *circa* 2012 par les gens du secteur, y compris la Dre Caroline Provost du CRAM, la Dre Odile Carisse de AAFC-Saint-Jean-sur-le-Richelieu, plusieurs agronomes conseils dont Mme Gaëlle Dubé, connue pour ses ouvrages sur la vigne en climat froid, les gens de l'industrie et moi), a permis d'organiser la recherche selon des axes bien ciblés et d'unir l'industrie vers un but commun. D'ailleurs, les questions posées dans le cadre de la présente consultation sur les besoins en recherche ont largement été répondues via les activités du comité CRAAQ, lors de l'élaboration du Plan directeur de la recherche en viticulture et œnologie au Québec (toujours en cours et renouvelé récemment).

Aujourd'hui, quelques 10-12 M\$ plus tard en subventions, les principaux organismes impliqués dans la recherche sur la vigne et le vin sont l'UQO, le CRAM et AAFC-Saint-Jean-sur-le-Richelieu et leurs partenaires, notamment

l'IRBV, l'INRS et l'U. Laval. Ensemble, ils couvrent de nombreux aspects de la viticulture et de l'œnologie tels que :

- Pratiques culturales (UQO/ULaval, CRAM)
- Phytopathologie (CRAM, AAFC)
- Biologie et physiologie de la vigne (UQO/IRBV, CRAM, AAFC)
- Microbiologie du sol (CRAM/INRS)
- Maturité du raisin (UQO/IRBV, CRAM)
- Caractérisation des cépages (UQO, CRAM)
- Processus œnologiques propres aux cépages hybrides (UQO, CRAM)
- Qualité du raisin et du vin (UQO, CRAM)
- Stress abiotiques et terroir (UQO/IRBV)
- Bioclimatologie (AAFC)
- Valorisation des sous-produits (UQO)

D'autres aspects tels que l'authenticité des vins et leur relation au sol ont été explorés via des projets de mon équipe, en collaboration avec l'équipe de Géotop (UQAM). En outre, la typicité des vins québécois est en cours d'étude via un projet de ULaval/ITHQ.

À mon avis, un aspect peut-être moins couvert est celui de la microbiologie du vin et des levures. Une étude sur les levures sauvages impliquées dans la fermentation du cidre de glace a été réalisée par le Dr. Gustavo Leite à l'U. de Montréal il y a quelques années. Ce chercheur a également conduit des recherches sur les levures sauvages utilisées en fermentation brassicole comme professeur à l'Université Sainte-Anne.

Il n'y a pas non plus, au Québec, de réel expert en analyse sensorielle du vin. J'ai conduit de telles analyses par le passé, grâce à l'apport de la Dre Paméla Nicolle, chercheuse associée dans mon équipe. Cependant, suite aux conditions de recherche difficiles pendant la pandémie, nous confions désormais nos analyses sensorielles au professeur Matthew McSweeney (Acadia U), qui dirige le *Centre for the Sensory Research of Food*, où il conduit divers types d'analyses sensorielles ainsi que des panels de consommateurs.

Enfin, je crois qu'un chercheur possédant une expertise sur les sols viticoles (caractéristiques des sols, relations à la plante, etc.) serait bienvenue pour compléter les expertises en place.

Formation

La liste des formations académiques offertes dans les différents secteurs des boissons alcooliques est un aspect qui a été bien couvert dans le guide de référence de la consultation.

La formation universitaire en viticulture et œnologie étant absente au Québec, c'est un créneau que l'UQO développe actuellement. Il pourrait y avoir un potentiel à développer des formations de niveau collégial à l'ITAQ/ITHQ, peut-être en collaboration avec l'UQO, mais je crois que la difficulté sera de rassembler les expertises nécessaires pour couvrir tous les domaines des boissons alcooliques (si cet objectif est poursuivi).

Conclusion

Ce mémoire visait d'abord à présenter les recherches du Laboratoire de biochimie et métabolomique des plantes de l'ISFORT/UQO et à répondre aussi bien que possible aux questions posées dans le guide de référence de la consultation publique ITAQ-ITHQ sur le secteur des boissons alcooliques. Sans reprendre le recensement exhaustif de la recherche présentée dans le mémoire déposé par le CRAM, nous avons cherché à mettre en lumière la somme de recherche effectuée dans différentes filières des boissons alcooliques, notamment en viticulture et œnologie, par différentes personnes et institutions. Nous avons aussi souhaité expliquer la structure actuelle de la recherche en viticulture et l'œnologie au Québec, structure mise en place grâce au comité CRAAQ sur ce sujet.

À ce stade, la formation et l'information stratégique sont peut-être les points les moins couverts dans le secteur des boissons alcooliques. À ma connaissance il y a tout de même des organismes impliqués à différents niveaux dans tout ce qui est intelligence d'affaire et stratégie pour le secteur du vin du moins.

L'offre de formation est encore peu organisée puisqu'on a beaucoup de transmission de connaissances via de courtes formations de différentes niveaux académiques et d'événements ponctuels. Par son mandat de transmission des connaissances, le CRAAQ offre beaucoup de formation continue pour les producteurs et les intervenants du secteur. Il est donc probable qu'il couvre, pour la vigne et le vin du moins, une part des mandats que pourrait éventuellement couvrir l'entité proposée par l'ITAQ/ITHQ.

Du côté de l'UQO, le développement de formation de continue et de premier cycle en viticulture et œnologie est un complément important aux recherches conduites sur ce thème à l'ISFORT. Ce sera en outre un moteur important pour développement agroalimentaire des régions de l'Outaouais et des Laurentides et ailleurs au Québec et au Canada.

Publications choisies (raisin/vin, cidre/pomme, houblon)

Transfert des connaissances et de la technologie

K. Pedneault, M. McSweeney. Berry Sensory – Conference and Workshop for Industry Stakeholders, Acadia University, 20 mars 2019.

G. Dubé, K. Pedneault, 2014. Les cépages hybrides à l'heure du 21^{ème} siècle: intérêts, défis et futur. Fruits Oubliés, 61 (numéro de novembre): 9–18.

K. Pedneault, 2014. La viticulture nordique en Amérique du Nord: Développement d'une industrie en plein essor. ZOOM Fruits et Légumes Hors-Série, AG Yours Ed., Mai 2014.

K. Pedneault, G. Dubé, I. Turcotte, 2012. L'évaluation de la maturité du raisin par analyse sensorielle : Un outil d'aide à la décision. Agri-Réseau, 9 p.

Conférences sur invitation

K. Pedneault (speaker), Terroir et œnologie : Construire l'arôme du vin, du champ au verre. 5 à 7 du Conseil des vins du Québec, en ligne, 17 mai 2022.

K. Pedneault (speaker), F. Campos Arguedas, G. Sarrailhé, F.E. Pitre, P. Nicolle, M. Dorais, N.J.B. Brereton, R. Zgheib, Understanding plant/temperature relationships in grapevine and how it connects to terroir, Webinar presented by the Canadian Grapevine Certification Network, 28 avril 2022.

K. Pedneault (speaker), Défis et opportunités de la vigne en climat froid, Keynote presentation, Colloque de l'ISFORT, Ripon, Qc, 13 avril 2022.

K. Pedneault (speaker), F. Campos Arguedas, G. Sarrailhé, F.E. Pitre, P. Nicolle, M. Dorais, N.J.B. Brereton, R. Zgheib, Relations plante/température chez la vigne : Optimiser le lien au terroir dans un contexte de changement climatique. Sessions d'échanges sur la recherche en viticulture et l'œnologie (SERVO), 7 avril 2022.

K. Pedneault (speaker), Mise à jour sur les projets en cours, Conseil des vins du Québec, Webinaire, 11 février 2022.

K. Pedneault, Comprendre l'impact du climat et des changements climatiques sur la vigne pour s'appropriier le terroir vinicole, Webinaire, ACFAS - Vitrine des savoirs, 10 juin 2021 (en ligne : <https://vimeo.com/671341115>)

K. Pedneault, Making red wine from hybrids: Challenges and how to solve them. Ontario Fruit and Vegetable Convention, Webinaire, 12 février 2021. (en ligne : <https://youtu.be/Q7sF4eRXkA4>)

K. Pedneault, F.C. Arguedas, G. Sarrailhé, N. Brereton, M. Dorais, F. Pitre. Ripening grapes in Eastern Canada: How climate affects grape potential for winemaking. Webinaire, Série de webinaire organisée par Perennia, 14 janvier 2021. (en ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=yOUEr5RmSK4&feature=youtu.be>)

K. Pedneault. Grape Production in Eastern Canada. Yarmouth Farmers Association, Yarmouth, NE, 4 novembre 2020.

K. Pedneault. Terroir et production vinicole en climat maritime. Séminaires en sciences, Département des sciences, Université Sainte-Anne, Pointe-de-l'Église, NÉ, 3 avril 2019.

K. Pedneault. Optimization of grape production in Eastern Canada – Project update. Assemblée annuelle des Grape Growers of Nova Scotia, Kentville, NÉ, 1^{er} mars 2019.

P. Nicolle, M. Pathak, A. Jourdan, F. Gagné, A.G. Reynolds, F. Pitre, **K. Pedneault**. Maturité et qualité des cépages *Vitis vinifera* cultivés dans les conditions climatiques québécoises. Webinaire CRAAQ, Série de conférences sur le raisin et le vin, 12 novembre 2018.

A. Gerzhova, F. Gagné, L. Dagan, A. Roland, S. Delpech, **K. Pedneault**. Impact de l'application foliaire d'urée et de soufre élémentaire pendant la véraison sur la teneur en thiols aromatiques des cépages hybrides blancs. Webinaire CRAAQ, Série de conférences sur le raisin et le vin, 12 novembre 2018.

K. Pedneault. Écophysiologie et métabolomique des plantes fruitières pour comprendre les terroirs de Nouvelle-Écosse, Soirée science et innovation du Département des sciences de l'Université Sainte-Anne, Pointe-de-l'Église (NÉ, Canada), 4 avril 2018.

K. Pedneault, A. St-Gelais, M. McSweeney. Évolution des paramètres de maturité chez les variétés de houblon Cascade et Chinook cultivées au Québec. Webinaire présenté par le CRAAQ (en ligne), 19 juillet 2018.

K. Pedneault. Le terroir : Entre tradition, science et modernité. The Terroir of Innovation: A Multi-disciplinary Conference on Cider and the Development of Geographical Indications in Canada. Centre d'entreprises et d'innovation de Montréal, Montréal (QC, Canada), 29 mars 2018.

K. Pedneault, P. Nicolle, C. Marcotte, P. Angers. Cépages hybrides et tanins : Défis et stratégies. Colloque Cidres, vins et alcools d'ici, Boucherville (QC, Canada), 15 mars 2017.

K. Pedneault. Entrevue sur la viticulture en climat froid. Journée estivale des vignerons, Vignoble de l'Orpailleur, Dunham (QC, Canada), 25 août 2016.

J. d'Hauteville, **K. Pedneault.** Planifier ses vinifications : Ça commence par le suivi de maturité. Webinaire présenté par le CRAAQ (en ligne), 23 août 2016 (en ligne).

K. Pedneault. Cépages hybrides et viticulture nordique : Qu'avons-nous appris depuis 2011 ? Session d'échange sur la recherche en viticulture et oenologie (SERVO), St-Hyacinthe (QC, Canada), 28 avril 2016.

G. Montminy, M. Dorais, P. Angers, **K. Pedneault.** Maturité des cépages Maréchal Foch et Vidal au Québec. Session d'échange sur la recherche en viticulture et oenologie (SERVO), St-Hyacinthe (QC, Canada), 28 avril 2016.

K. Pedneault. Enjeux et développements en production vinicole nordique. Institut de recherche en biologie végétale, Jardin Botanique/Université de Montréal. Montréal (QC, Canada), 1^{er} avril 2016.

K. Pedneault, M.-P. Gagné, P. Nicolle, É. Ouellet, P. Angers. Construire la structure des vins de climat froid : Résultats d'essais conduits de 2012 à 2015. Colloque Cidres, vins et alcools d'ici, Boucherville (QC, Canada), 15 mars 2016.

P. Nicolle, P. Angers, **K. Pedneault.** Vers une amélioration de l'astringence des vins rouges québécois. Colloque Cidres, vins et alcools d'ici, Boucherville (QC, Canada), 15 mars 2016.

É. Robert, Y. Le Poull, P. Angers, **K. Pedneault.** Contributions variétales des pommes québécoises à la composition chimique et aux propriétés organoleptiques du cidre. Colloque Cidres, vins et alcools d'ici, Boucherville (QC, Canada), 15 mars 2016.

K. Pedneault. Terroir, variété et qualité : Une équation gagnante. Colloque annuel des cidriculteurs artisans du Québec. Beloeil (QC, Canada), 18 mars 2015.

E. Robert, P. Angers, **K. Pedneault.** Étude de la composition variétale déterminant la qualité des pommes et des cidres québécois. Colloque annuel des cidriculteurs artisans du Québec. Beloeil (QC, Canada), 18 mars 2015.

K. Pedneault, A. Slegers, E. Ouellet, T. Truchon, P. Angers. Northern Wine Production in Eastern Canada: Characteristics of Interspecific Hybrid Grapes and Wines. Iowa Wine Growers Association - Annual Conference, Cedar Rapids (IA, États-Unis), 26 février 2015.

K. Pedneault, A. Slegers, E. Ouellet, T. Truchon, P. Angers. Composition volatile et développement aromatique chez les cépages hybrides interspécifiques. Symposium CRAAQ Vigne et Vin 2015, Drummondville (QC, Canada), 10 février 2015.

K. Pedneault, E. Ouellet, C. Barthe, R. Fonclara, H. Drocourt, G. Dubé, É. Barriault, M. Dorais, P. Angers. Factors affecting cold-hardy grape flavors in the vineyard. Cold Climate Conference, St. Paul (MN, États-Unis), 21 février 2014.

K. Pedneault, E. Ouellet, M.T. Shan Ching Seong, P. Angers. Trends in consumer acceptance for cold-hardy wines: Sensory and chemical evaluation of 21 red hybrid grape wines from Quebec, Canada. Cold Climate Conference, St-Paul (MN, États-Unis), 20 février 2014.

K. Pedneault, M.P. Gagné, E. Ouellet, M.T. Shan Ching Seong, P. Angers. Résultats de recherche : Projets vins commerciaux et tanins. Assemblée générale annuelle de l'association Vignobles Brome-Missisquoi, Cowansville (QC, Canada), 25 novembre 2013.

K. Pedneault. Caractérisation du potentiel œnologique de dix cépages majeurs du Québec : Résultats préliminaires. Journée estivale de l'Association des vignerons du Québec. Rougemont (QC, Canada), 22 août 2013.

K Pedneault. Évaluer la maturité du raisin par analyse sensorielle. Journées horticoles de St-Rémy, St-Rémi (QC, Canada), 6 décembre 2012.

K. Pedneault, P. Angers. Qualité et maturité des cépages rustiques au Québec, Symposium 2012, Vignobles Bromes-Missisquoi, Bromont (QC, Canada), 23 avril 2012.

K. Pedneault, P. Angers. Growing Cold Hardy Grapes in Quebec. Cool Climate Conference, St. Paul (MN, États-Unis), 23 au 25 février 2012.

K Pedneault, P. Angers. Maturité des cépages rustiques au Québec : Paramètres et application. Journées horticoles de St-Rémi, St-Rémi (QC, Canada), 8 décembre 2011.

K. Pedneault. Chimie du vin : De la Californie au Québec. Atelier industriel, Fondation Initia, Centre de recherche et de développement sur les aliments, St-Hyacinthe (QC, Canada), 26 mai 2011.

K. Pedneault, R. Mehra. Suivre la maturité du raisin : Une pratique de choix pour l'élaboration de vins de qualité. Atelier industriel, Fondation Initia, Centre de recherche et de développement sur les aliments, St-Hyacinthe (QC, Canada), 25 août 2011.

Conférences grand public

K. Pedneault, 2022. Présentation et dégustation de vins du Québec, Colloque de l'ISFORT, Vignoble les fragments, Ripon, Québec, 13 avril 2022.

K. Pedneault, 2021. Présentation et dégustation virtuelle de vin de la Nouvelle-Écosse. Alumni de l'Université Sainte-Anne, 18 mars 2021.

K. Pedneault. Dégustation de vins de la Nouvelle-Écosse, Équipe de recrutement de l'Université Sainte-Anne, 15 septembre 2018.

K. Pedneault. Les secrets du vin : Cépages et productions vinicole nordique. 24 heures de science, Québec (QC, Canada), 9 mai 2015.

K. Pedneault. Le Québec dans nos verres : Découverte de la richesse vinicole québécoise. Conférence sensorielle (avec dégustation), Association des communicateurs scientifiques du Québec, Montréal (QC, Canada), 17 octobre 2013.

S. Gertsen-Schibbye, J. d'Hauteville, **K. Pedneault**. Le vin et l'utilisation des levures : Discussion sur la réalité vinicole québécoise. Table ronde après un atelier industriel, Fondation Initia, Centre de recherche et de développement sur les aliments, St-Hyacinthe (QC, Canada), 29 mai 2012.

K. Pedneault. Autopsie du vin : Genèse d'un breuvage légendaire. Conférence sur invitation du Département des sciences naturelles du Cégep de Ste-Foy, Québec (QC, Canada), 7 décembre 2011.

Diffusion dans les médias

Québec Science. Le mystère des vins biodynamiques, numéro de Juin 2022.

La Terre de chez nous. Raisin et changements climatiques. À paraître.

Radio-Canada, Émission Les années lumières, Les cultures fruitières et les changements climatiques au Québec, 31 octobre 2021.

Radio CIFA, Émission Le Poulailler, Entrevue d'une heure trente sur mes recherches à l'Université Sainte-Anne. 11 avril 2021.

Radio-Canada, Émission Les années lumières, Le raisin et les changements climatiques. 3 janvier 2021. (<https://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/les-annees-lumiere/segments/reportage/336602/vigne-raisin-canada-climat-precipitations>)

TVA, Émission « Hors-Québec », participation à un segment d'émission (Beaux vendredi) ; entrevue à propos de mes recherches en viticulture et œnologie, 2020. https://video.tva.ca/details/_6183098106001

Radio-Canada, Émission « La matinale », Chronique Chercheure de la semaine, 18 décembre 2019. <https://ici.radio->

canada.ca/premiere/emissions/la-matinale/episodes/450800/rattrapage-du-mercredi-18-decembre-2019

Radio-Canada, Émission « Les années lumières », Explication de ce qu'est l'hexanal, 12 mai 2019. <https://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/les-annees-lumiere/segments/reportage/117469/gaspillage-alimentaire-fruits-nanotechnologie-conservation-emballage-murissement>

Radio-Canada, Émission « Téléjournal – Québec », Consultation sur les demandes déposées par les vignerons québécois auprès du gouvernement du Québec, 7 mai 2019. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1168246/vins-du-quebec-plan-developpement-industrie-plantation?accesVia=partage&partageApp=appInfoAndroid>

TV Unis, Émission « Tournée générale » : Nos recherches sur le vin en Nouvelle-Écosse, 2 mai 2019.

Radio-Canada, Le téléjournal – Acadie : La science du vin. 9 mars 2019. <https://ici.radio-canada.ca/tele/le-telejournal-acadie/site/episodes/428898/episode-du-9-mars-2019>

Radio-Canada, L'Heure de pointe – Acadie : Recherche vinicole en Nouvelle-Écosse. 7 mars 2019. <https://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/l-heure-de-pointe-acadie/segments/entrevue/108973/vinicole-subsvention-vin-professeure-karine-pedneault>

CJLS, News : Université Sainte-Anne Receives Large Grant To Research Wine Industry. 6 mars 2019. <http://www.cjls.com/news/1066368992/universit%C3%A9-sainte-anne-receives-large-grant-research-wine-industry>

Yarmouth County Vanguard. Université Sainte-Anne receives \$295,205 for wine project research lab. 5 mars 2019. <https://www.thevanguard.ca/news/regional/universite-sainte-anne-receives-295205-for-wine-project-research-lab-289680/>

Radio-Canada, Regard 9 : Production vinicole en climat maritime. 13 février 2019. <https://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/regard-9/episodes/426821/audio-fil-du-mercredi-13-fevrier-2019/2>

INAF, À la rescousse des vins Québécois: Une technique pour corriger l'acidité et l'astringence des vins, 17 mars 2018. <http://www.inaf.ulaval.ca/grand-public/details-actualitespublic/article/a-la-rescousse-des-vins-rouges-quebecois/#.Ww6rqVMvzYU>

P. Nicolle, K. Pedneault. Vers une diversification des vins québécois. La Terre de chez nous, 8 mai 2018. <https://www.laterre.ca/du->

[secteur/formation/rapprocher-vins-rouges-quebecois-attentes-consommateurs.php](#)

J. Hammann, Vers un accord vins-consommateurs? Des chercheurs proposent une méthode pour rapprocher les vins rouges québécois des attentes des consommateurs, *Le Fil des événements*, March 15, 2018.

<https://www.lefil.ulaval.ca/vers-accord-vins-consommateurs/>

C. D'Entremont, Un nouveau procédé de fermentation développé par les chercheurs de l'Université Sainte-Anne et de l'Université Laval permet d'augmenter la qualité des vins de cépages hybrides par la valorisation des sous-produits. *Allez Savoir*, Décembre 2017. <https://us8.campaign-archive.com/?e=&u=4495b6ee7414b93eba286aae0&id=6625205e6d>

J.F. Cliche, L'art de changer l'eau en vin, *Le Soleil*, May 17, 2015

(<http://www.lapresse.ca/le-soleil/vivre-ici/la-science-au-quotidien/201505/16/01-4870313-lart-de-changer-leau-en-vin.php>)

R. Charest, Putting Hybrids in their Place: Quebec winemakers debate the right grapes for the climate. *Wine Access*, Novembre 2012.

<http://www.wineaccess.ca/articles/item/putting-hybrids-in-their-place>

P. Guéricolas, Les fruits cachés de la vigne québécoise. *Impact Campus* and *Le Soleil Week-end*, Octobre 2012. <http://www.lefil.ulaval.ca/articles/les-fruits-caches-vigne-quebecoise-34035.html>

R. Charest, Vins du Quebec, *Magazine Cellier*, Mai 2012.

G. Meneu, R. Verge, Les aérateurs à vin font-ils une différence ? *L'Épicerie*, Radio-Canada, Décembre 2012.

J.D. Doucet, Des raisins à la « couenne dure » pour du vin doux au goût. *100% Chimique/Futur Simple*, CKRL, Décembre 2012.

M. Lacroix, R. Simpson, **K. Pedneault**. Café Scientifique « Quand la chimie s'invite en cuisine », Musée Armand-Frappier, Laval (QC, Canada), 18 octobre 2011. <http://www.musee-afrappier.qc.ca/fr/pdf/programmation-detaillee-cafechimiecuisine.pdf>

Trois questions à Karine Pedneault. *Impact Campus/rubrique Sciences et technologies*, Octobre 2011. http://impactcampus.qc.ca/sciences-et-technologies/trois-questions-karine-pedneault_2393

Publications scientifiques

a. Journaux

- F. Campos Arguedas, G. Sarailhé, P. Nicolle, M. Dorais, N.J.B. Brereton, F.E. Pitre, **K. Pedneault**. Increasing temperature during early berry development increases bound volatile phenols in mature berries of *Vitis* sp. L'Acadie Blanc. *Frontiers in Plants Science (Fl: 5.753 ; Accepté, en production)*.
- P. Nicolle, A. Gerzhova, A. Roland, L. Dagan, S. Delpech, F. Gagné, **K. Pedneault**, 2022. Thiol precursors and amino acids content of white interspecific hybrid grape, and impact of foliar urea and sulphur spraying on thiol precursor accumulation in berries, *Oeno One (En révision, Mai 2022; Fl: 2.305)*.
- P. Nicolle, K. William, P. Angers, K. Pedneault, 2021. Evaluation of flavan-3-ols and polysaccharides in musts and wines from *Vitis vinifera* Cabernet Sauvignon and cold-hardy *Vitis* sp. Frontenac. *OENO One*, 55:1. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2021.55.1.3695>
- L. Guibourdenche, R. Stevenson, **K. Pedneault**, A. Poirier, D. Widory, 2019. Characterizing nutrient pathways in Quebec (Canada) vineyards: Insight from stable and radiogenic strontium isotopes. *Chemical Geology*, 532: 119375.
- P. Nicolle, C. Marcotte, P. Angers, **K. Pedneault**, 2019. Pomace limits tannin retention in Frontenac wines. *Food Chemistry*, 277: 438-447.
- P. Nicolle, C. Marcotte, P. Angers, **K. Pedneault**, 2018. Co-fermentation of red grapes and white pomace: A natural and economic process to improve red hybrid wine quality. *Food Chemistry*, 242: 481-490.
- A. Slegers, P. Angers, **K. Pedneault**, 2017. Volatile compounds from must and wine from five white grape varieties. *Journal of Food Chemistry and Nanotechnology*, 3: 8-18.
- M.P. Gagné, P. Angers, **K. Pedneault**, 2016. Phenolic compounds profile of berries and wines from five fungus-resistant grape varieties. *Annals of Food Processing and Preservation*, 1: 1003.
- C. Provost, **K. Pedneault**, 2016. The organic vineyard as a balanced ecosystem: Improved organic grape management and its impact on wine quality, *Scientia Horticulturae*, Special issue on *Organic Horticulture*. 208: 43-56.
- K. Pedneault**, C. Provost, 2016. Fungus resistant grape varieties as a suitable alternative for organic wine production: Benefits, challenges and opportunities, *Scientia Horticulturae*, Special issue on *Organic Horticulture*. 208: 57-77.
- V. Vinciguerra, R. Stevenson, **K. Pedneault**, A. Poirier, J.F. Hélie, D. Widory, 2016. Strontium isotope characterization of wines from Quebec, Canada. *Food Chemistry*. 210: 121-128.

E. Ouellet, **K. Pedneault**, 2016. Impact of frozen storage on the free volatile compounds of table grape. *American Journal of Enology and Viticulture*, 67: 239–244.

V. Vinciguerra, R. Stevenson, **K. Pedneault**, A. Poirier, J.F. Hélie, D. Widory, 2015. Strontium isotope characterization of wines from the Quebec (Canada) terroir, *Procedia Earth and Planetary Science*, 13: 252–255.

A. Slegers, E. Ouellet, T. Truchon, P. Angers, **K. Pedneault**, 2015. Volatile Compounds from grape skin, juice and wine from five interspecific hybrid grapes cultivars grown in Québec (Canada) for wine production. *Molecules/Special Issue on Wine Chemistry (S. Ebeler, H. Hopfner Eds.)*, 20: 10980–11016.

K. Pedneault, M. Dorais, P. Angers, 2013. Flavour of cold hardy grapes: Impact of berry maturity and environmental conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61: 10418–10438.

A. Carbonneau, **K. Pedneault**, F. Gagné, 2012. L'interface vigne-raisin en sur-maturité et après la chute des feuilles : synthèse des connaissances et comparaison des méthodes de mise en filet pour la production de vin de glace. *Progrès agricole et viticole*, 129: 93–99. (Aussi publié dans la *Revue Française d'Œnologie*, no 253)

b. Chapitres de livre

B. Kemp, **K. Pedneault**, G. Pickering, K. Usher, J. Willwerth, 2018. Chapter 26: Red winemaking in cool climates. In: Morata, A. (Ed.), *Red Wine Technology*. Elsevier/Academic Press. (Prix de l'Organisation internationale de la vigne et du vin : Meilleur livre d'œnologie 2019)

K. Pedneault, 2016. Chapitre 7 : Développement des saveurs et terroir en production cidricole. In: Cloutier, M. & Détolle, A. (Eds.), *La transformation du cidre au Québec : une perspective écosystémique*. Presses de l'Université du Québec, Montréal, p. 161-177. (Prix international : 2^{ième} place dans la catégorie « Other drinks », Gourmand Awards 2018)

Rapports scientifiques

a. Sous entente de confidentialité

K. Pedneault, K. Byrnes, M.T. Cleary (2009). [..Method..]. R&D-Chemistry, Enology and Viticulture, E&J Gallo Winery, Modesto (CA, États-Unis). (Project report)

K. Pedneault, L.C. Raley, M.T. Cleary (2008). [..Aroma ..]. R&D-Chemistry, Enology and Viticulture, E&J Gallo Winery, Modesto (CA, États-Unis). (Conference)

K. Pedneault, L.C. Raley, M.T. Cleary (2008). [..Isolation ..]. R&D-Chemistry, Enology and Viticulture, E&J Gallo Winery, Modesto (CA, États-Unis). (Project report)

K. Pedneault, L.C. Raley, M.T. Cleary (2008). [..Standard Operating Procedure...]. R&D-Chemistry, Enology and Viticulture, E&J Gallo Winery, Modesto (CA, États-Unis). (Standard operating procedure)

K. Pedneault, L.C. Raley, M.T. Cleary (2008). [..Extraction...]. R&D-Chemistry, Enology and Viticulture, E&J Gallo Winery, Modesto (CA, États-Unis). (Conference)

b. Diffusés

P. Nicolle, M. Pathak, A. Jourdan, A.G. Reynolds, F. Pitre, **K. Pedneault**, 2018. Maturité et qualité des cépages *Vitis vinifera* cultivés dans les conditions climatiques québécoises. Rapport de projet, MAPAQ, 2018, 54 p.

K. Pedneault, A. Gerzhova, L. Dagan, A. Roland, F. Gagné, 2018. Impact de l'application foliaire d'urée et de soufre élémentaire pendant la véraison sur la teneur en thiols aromatiques des cépages hybrides blancs. Rapport de projet, MAPAQ, 47 p.

K. Pedneault, F. Gagné, L. Khiari, C. Provost, 2018. Méta-analyse des facteurs affectant les taux de potassium dans les cépages hybrides cultivés au Québec. Rapport de projet, MAPAQ, 44 p.

K. Pedneault, A. Gerzhova, J. Venne, A. St-Gelais, M. McSweeney, A. Clément, P. Dubé, F. Pitre, 2018. Développement d'une méthode colorimétrique pour l'évaluation de la maturité et de la qualité du houblon, Rapport de projet, MAPAQ, 55 p.

K. Pedneault, P. Nicolle, P. Angers, 2017. Valorisation des résidus de l'industrie vinicole pour la vinification en rouge. Rapport de projet, MAPAQ, 61 p.

F. Dumont, C. Provost, **K. Pedneault**, 2017. Évaluation de l'impact de l'effeuillage précoce sur la qualité oenologique des baies de deux cépages hybrides. Rapport de projet, MAPAQ, 45 p.

G. Montminy, M. Dorais, P. Angers, **K. Pedneault**, 2016. Importance de différents indicateurs de maturité phénolique et aromatique chez les cépages Maréchal Foch et Vidal, et leurs relations aux terroirs de Saint-Paul-d'Abbotsford et de Dunham, Rapport de projet, MAPAQ, 45 p.

- C. Provost, **K. Pedneault**, 2016. Effet du mode de conduite sur la qualité œnologique des raisins. Rapport de projet, MAPAQ, 42 p.
- K. Pedneault**, É. Robert, P. Angers, 2016. Caractérisation de la qualité technologique, phénolique et aromatique de cinq cultivars de pommes utilisés pour la production cidricole québécoise. Rapport de projet, MAPAQ, 48 p.
- K. Pedneault**, H. Drocourt, R. Fonclara, E. Ouellet, 2015. Impact de deux types de conduite en lyre et de la conduite en guyot sur le rendement et la qualité des moûts du cépage Maréchal Foch cultivé au Québec. Rapport de projet, MAPAQ, 28 p.
- K. Pedneault**, C. Barthe, M. Dorais, G. Dubé, É. Ouellet, 2014. Évaluation de l'impact de la charge fruitière sur la qualité du raisin de deux cépages rustiques et semi-rustiques cultivés pour la production vinicole au Québec. Rapport de projet, MAPAQ, 77 p.
- K. Pedneault**, C. Barthe, M. Dorais, G. Dubé, É. Ouellet, 2014. Impact de la charge fruitière sur la qualité des vins de Vandal-Cliche et Seyval blanc. Rapport de projet, MAPAQ, 45 p.
- K. Pedneault**, É. Barriault, G. Dubé, R. Fonclara, I. Turcotte, D. Vennemen, P. Angers, C. Barthe, A. Slegers, M.P. Gagné, P. Vautard, 2014. Caractérisation du potentiel œnologique de 10 cépages d'importance cultivés au Québec. Rapport de projet, MAPAQ, 82 p.
- K. Pedneault**, E. Ouellet, G. Dubé, R. Fonclara, H. Drocourt, M. Dorais, P. Angers, 2014. Évaluation de la maturité du raisin chez trois cépages majeurs cultivés au Québec et implantation d'un réseau de surveillance de la maturité destiné aux vignerons québécois. Rapport de projet, CDAQ, 34 p.
- K. Pedneault**, É. Barriault, G. Dubé, R. Fonclara, I. Turcotte, D. Vennemen, P. Angers, C. Barthe, A. Slegers, M.P. Gagné, P. Vautard, 2014. Évaluation de la qualité du raisin lors de la récolte de neuf cépages rouges cultivés au Québec, selon des paramètres sensoriels, technologiques, phénoliques et aromatiques. Rapport de projet, MAPAQ, 45 p.
- K. Pedneault**, M. Shan Ching Seong, P. Angers, É. Ouellet, 2013. Caractérisation de 21 vins québécois par analyse sensorielle et chimique. Rapport de projet, MAPAQ, 20 p.
- K. Pedneault**, É. Barriault, G. Dubé, R. Fonclara, I. Turcotte, P. Angers, M.P. Gagné (2013) Caractérisation du profil phénolique des pépins de dix cépages cultivés au Québec. Rapport de projet, MAPAQ, 21 p.
- K. Pedneault**, 2013. Caractérisation du potentiel œnologique de dix cépages majeurs du Québec: Résultats préliminaires. Rapport pour l'industrie, 45 p.

K. Pedneault, G. Dubé, I. Turcotte, P. Angers (2012) Évaluation des maturités technologique, phénolique et aromatique de quatre cépages rustiques du Québec. Rapport de projet, MAPAQ, 31 p.

Conférences et posters scientifiques

F. Campos Arguedas, G. Sarailhé, M. Dorais, N.J.B. Brereton, F.E. Pitre, K. Pedneault. Temperature Spikes at Different Phenological Stages Impacts the Biosynthesis of Volatile Compounds in *Vitis* sp. 'L'Acadie Blanc' Berries Grown in Eastern Canada. Plant Biology Worldwide Summit 2021, 19-23 juillet 2021, en ligne. (Poster)

G. Sarailhé, F. Campos Arguedas, N.J.B. Brereton, F.E. Pitre, K. Pedneault. Effects of moderately elevated temperature on the physiology and the primary metabolism of grapevine (*Vitis* sp.). Plant Biology Worldwide Summit 2021, 19-23 juillet 2021, en ligne. (Poster)

K. Lakmali, P. Nicolle, M. Dorais, K. Pedneault. Impact of Harvest Date on the Chemical Composition of Wines Produced from Interspecific *Vitis* sp. Cultivars Grown in Nova Scotia, Canada over two seasons. 45th ASEV-Eastern Section Annual Virtual Conference. 7-8 juillet 2021, en ligne. (Poster)

F. Campos Arguedas, G. Sarailhé, M. Dorais, N.J.B. Brereton, F.E. Pitre, K. Pedneault. Mild Temperature Increases during Early Growth Stages Impacts Benzene Derivatives Content in *Vitis* sp. cv. L'Acadie Blanc Berries at Harvest. 45th ASEV-Eastern Section Annual Virtual Conference. 7-8 juillet 2021, en ligne. (Conférence)

F. Campos Arguedas, F.E. Pitre, N.J.B. Brereton, G. Sarailhé, P. Nicolle, M. Dorais, K. Pedneault. Impact de hausses de températures ponctuelles sur le profil des composés volatils glycosylés du cépage L'Acadie blanc (*Vitis* sp.) cultivé en Nouvelle-Écosse. Congrès des Jeunes Chercheurs, Moncton, Mars 2021, Présentation vidéo disponible en ligne : https://www.youtube.com/watch?v=f3XJQTdkBqo&list=PLM3tflKmPL7LVD7KNzg_66tAMSobc3HJ1&index=13 (Conférence)

G. Sarailhé, F. Campos Arguedas, F.E. Pitre, N.J.B. Brereton, M. Dorais, K. Pedneault. Étude de l'augmentation modérée de la température sur le métabolisme primaire de cépage hybride cultivé à l'est du Canada. Congrès des Jeunes Chercheurs, Moncton, Mars 2021, Présentation vidéo disponible en ligne : https://www.youtube.com/watch?v=CinaLtDaLVY&list=PLM3tflKmPL7LVD7KNzg_66tAMSobc3HJ1&index=19 . (Conférence)

F. Campos Arguedas, F.E. Pitre, N.J.B. Brereton, G. Sarailhé, P. Nicolle, M. Dorais, **K. Pedneault**. Impact de hausses de température ponctuelles sur le profil des composés volatils des baies d'Acadie blanc, cultivé en Nouvelle-Écosse. Journées Sève, 25-26 novembre 2020, tenu en ligne. (Poster)

K. Lakmali, M. Dorais, **K. Pedneault**. Effect of accumulated GDD on the ripening of three hybrid grape cultivars (L'Acadie blanc, Seyval blanc, Osceola Muscat) grown in Nova Scotia. Journées Sève, 25-26 novembre 2020, en ligne. (Poster)

F. Campos Arguedas, F.E. Pitre, N.J.B. Brereton, G. Sarailhé, P. Nicolle, M. Dorais, **K. Pedneault**. Impact of increasing growing degree-days accumulation on free and bound aroma profiles of l'Acadie blanc. Plant Biology Worldwide Summit, 27-31 juillet 2020, en ligne. (Poster)

A. Saint-Gelais, A. Gerzhova, F. Pitre, **K. Pedneault**. Changes in essential oil composition during the development of female cones of *Humulus lupulus* 'Chinook' and 'Cascade'. XXXth International Horticultural Congress: IHC2018. International Society for Horticultural Science, Istanbul (Turquie), 12-16 août 2018. (Poster)

A. Gerzhova, A. Roland, S. Delpech, L. Dagan, **K. Pedneault**. Characterization of thiol precursors in interspecific hybrid grape varieties grown in Eastern Canada for wine production. 42th Annual Conference of the American Society for Enology and Viticulture-Eastern Section, Charlottesville (États-Unis), 11-13 juillet 2017. (Poster)

A. Jourdan, M. Djidjou, A.G. Reynolds, F. Pitre, C. Provost, **K. Pedneault**. Changes in free and bound volatile compounds during the ripening of Riesling berries grown in Quebec. 42th Annual Conference of the American Society for Enology and Viticulture-Eastern Section, Charlottesville (États-Unis), 11-13 juillet 2017. (Poster)

K. Pedneault. Developments in our understanding of hybrid grape aromas and how it impacts viticulture and winemaking decisions. Adapting and Adopting: The Future of Grape and Wine Production Symposium of the 41th Annual American Society for Enology and Viticulture-Eastern Section Conference, St-Louis (États-Unis), 18-21 juillet 2016. (Conférence sur invitation)

P. Nicolle, P. Angers, A. Veillette, P. Dubé, **K. Pedneault**. Impact of white hybrid grape pomace addition on the proanthocyanidin composition of red hybrid wines. 41th Annual American Society for Enology and Viticulture-Eastern Section Conference, St-Louis (États-Unis), 18-21 juillet 2016. (Poster)

G. Montminy, M. Dorais, M.P. Vigneux, P. Angers, **K. Pedneault**. Changes in C₆ compounds and fatty acids during the ripening of Maréchal Foch berries. 41th Annual American Society for Enology and Viticulture-Eastern Section Conference, St-Louis (États-Unis), 18-21 juillet 2016. (Poster)

- C. Provost, F. Dumont, **K. Pedneault**. Impact of the intensity of leaf removal on fungal diseases, berry ripening and grape quality in cold-hardy grape cultivars grown in Quebec, Canada. International Cool Climate Wine Symposium, Brighton (Royaume-Uni), 26-28 mai 2016. (Poster)
- C. Provost, F. Dumont, E. Ouellet, **K. Pedneault**. Impact of training system and harvest date on berry quality of Frontenac and Marquette grown in Quebec, Canada. International Cool Climate Wine Symposium, Brighton (Royaume-Uni), 26-28 mai 2016. (Poster)
- K. Pedneault**, E. Robert, P. Angers. Quel impact du terroir sur la qualité des pommes utilisées en production cidricole ? Colloque 624 - La transformation du cidre au Québec : Perspectives sur les connaissances technico-scientifiques, socioéconomiques, de l'industrie et de la consommation. 84^{ième} congrès de l'Association Canadienne Française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Montréal (Canada), 11 mai 2016. (Conférence)
- É. Robert, Y. Le Poull, P. Angers, **K. Pedneault**. Identification et mesure des marqueurs de qualité des pommes et des cidres québécois par analyses chimiques et sensorielles axées sur l'aspect variétal. Colloque 624 - La transformation du cidre au Québec : Perspectives sur les connaissances technico-scientifiques, socioéconomiques, de l'industrie et de la consommation. 84^{ième} congrès de l'Association Canadienne Française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Montréal (Canada), 11 mai 2016. (Conférence)
- K. Pedneault**, C. Barthe, G. Montminy, C. Provost, G. Dubé, M. Dorais, P. Angers. Ripening Grapes in Cold-Climate Conditions: Results from studies conducted in Quebec, Canada, 2011–2014. Vitinord 2015, Nebraska City (États-Unis), 11-14 novembre 2015. (Conférence sur invitation)
- V. Vinciguerra, R. Stevenson, **K. Pedneault**, A. Poirier, J.F. Hélie, D. Widory (2015) Strontium Isotope Characterization of Wines from the Quebec (Canada) *terroir*, 11th Applied Isotope Geochemistry Conference, Orléans (France), Septembre 2015. (Conférence)
- K. Pedneault**, M.P. Gagné, A. Slegers, P. Angers. Phenolic and aroma composition of grapes and wines from five hybrid grape varieties used in northern wine production. 39th Annual American Society for Enology and Viticulture-Eastern Section Conference and Symposium, Austin (États-Unis), 23-26 juin 2014. (Conférence)
- K. Pedneault**, M.T. Shan Ching Seong, P. Angers. Determination of quality attributes driving consumer acceptance of cold hardy grape wines produced in Quebec. Journée de la recherche de la Faculté des Sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval, Québec (Canada), 26 novembre 2013. (Poster)

C. Barthe, M. Dorais, G. Dubé, P. Angers, **K. Pedneault**. Impact of Cluster Thinning on Maturity and Grape Quality of Seyval blanc and Vandal-Cliche, two Hybrid Grape Varieties Grown in Quebec, Canada. Journée de la recherche de la Faculté des Sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval, Québec (Canada), 26 novembre 2013. (Poster)

K. Pedneault, A. Slegers, M.P. Gagné, P. Angers (2013) Flavour of hybrid grapes for winemaking: a survey of the main varieties grown in Quebec (Canada) for red wine production. 38th Annual American Society for Enology and Viticulture-Eastern Section Conference and Symposium, Winston-Salem (États-Unis), 15-18 juillet 2013. Résumé publié dans *American Journal of Enology and Viticulture*, 64: 416A-424A. (Conférence)

C. Barthe, M. Dorais, G. Dubé, P. Angers, **K. Pedneault** (2013) Impact of Cluster Thinning on Maturity and Grape Quality of Seyval Blanc, a Hybrid Grape Varieties Grown in Quebec, Canada. 38th Annual American Society for Enology and Viticulture-Eastern Section Conference and Symposium, Winston-Salem (États-Unis), 15-18 juillet 2013. Résumé publié dans *American Journal of Enology and Viticulture*, 64: 416A-424A. (Conférence)

K. Pedneault, M. Dorais, P. Angers. Maturity and Quality of some hardy grape varieties grown in Quebec. Vitinord 2012, Neubrandenburg (Allemagne) et Szczecin (Pologne), 28 novembre au 1er décembre 2012. (Conférence)

K. Pedneault, M.T. Shan Ching Seong, P. Angers (2012) Determination of quality attributes driving consumer acceptance of cold hardy grape wines produced in Quebec. Vitinord 2012, Neubrandenburg (Allemagne) et Szczecin (Pologne), 28 novembre-1er décembre 2012. (Poster)

C. Barthe, M. Dorais, G. Dubé, P. Angers, **K. Pedneault** (2012) Impact of Cluster Thinning on Maturity and Grape Quality of Seyval blanc and Vandal-Cliche, two Hybrid Grape Varieties Grown in Quebec, Canada. Vitinord 2012, Neubrandenburg (Allemagne) et Szczecin (Pologne), 28 novembre-1^{er} décembre 2012. (Poster)

K. Pedneault. Fermentation et chimie du vin : Le vin comme aliment santé. Symposium Aliments fermentés = aliments fonctionnels, Centre de recherche et de développement sur les aliments, St-Hyacinthe (Canada), 26 mai 2011. (Conférence)