



Mission internationale au Danemark et en Suède

Avant-propos

Dans le cadre des missions internationales du Pôle bioalimentaire en 2025, nous avons eu le privilège d'échanger avec plus d'une vingtaine d'organismes et d'acteurs de la sphère bioalimentaire du Danemark et de la Suède, deux pays perçus comme pionniers en matière de durabilité et de politiques agroalimentaires visionnaires et ambitieuses. Cette initiative a été rendue possible grâce au leadership de l'Institut sur la nutrition et les aliments fonctionnels (INAF) de l'Université Laval, et au soutien essentiel du Fonds de recherche du Québec. Nous les remercions chaleureusement pour leur engagement à promouvoir l'innovation et la collaboration scientifique. Leur appui a permis de créer un espace unique d'échanges et d'apprentissage, favorisant le transfert de connaissances et l'ouverture vers des pratiques exemplaires à l'international. Nous sommes impatients de partager avec vous les enseignements tirés de cette expérience enrichissante, qui contribueront à façonner l'avenir des systèmes alimentaires durables au Québec.

Réflexions personnelles sur ce que chaque membre de l'équipe a appris au cours de sa participation à la mission.

Armelle Lorcy :

Sébastien Fournel : Ce périple scandinave m'a principalement appris que le Québec n'a rien à envier aux autres nations, aussi réputées soient-elles pour leur qualité de vie et leur avant-gardisme en matière de développement durable. Les modèles danois et suédois reposent sur une combinaison unique de culture de proximité avec la nature, de confiance envers les institutions, de politiques publiques audacieuses et d'innovations technologiques. Lorsque le gouvernement entérine une nouvelle norme environnementale ou réalise des investissements massifs dans les énergies renouvelables, ces propositions sont généralement acceptées, car les citoyens perçoivent le bénéfice collectif à long terme. De plus, la collaboration entre le secteur public, les universités et les entreprises privées permet de tester des solutions novatrices à grande échelle très rapidement. Dans un contexte nordique similaire où les ressources naturelles sont abondantes, l'énergie est bon marché, le filet social est robuste et les entreprises sont pionnières, le Québec possède tout ce qu'il faut pour appliquer la recette scandinave. Il ne manque que le courage politique pour mobiliser les leviers économiques qui entraîneraient des changements de comportement. Étrangement, les pratiques et les technologies sur lesquelles ces pays travaillent ne sont pas différentes des nôtres ; seules leurs mentalités sont plus avancées. D'ailleurs, les personnes rencontrées nous ont à maintes reprises indiqué qu'il fallait les contacter si notre mission permettait de trouver la recette d'un système agroalimentaire durable... comme quoi nous recherchons toutes et tous la même chose !

Laurélie Trudel :

Joahnn H. Palacios : Cette mission m'a surtout appris que la transition vers de systèmes alimentaires plus durables et résilients exige une approche holistique et surtout de coconstruction, car les enjeux sont divers et profondément interconnectés. Le travail collaboratif, à mon sens, est l'une des clés du succès de cette transition alimentaire. Dans tous les milieux visités, j'ai vu de collaborations fortes et diverses entre universités, entreprises, municipalités,



centres de recherche, organismes, chefs, entrepreneurs, voire des consommateurs. J'ai d'ailleurs été marqué par l'engagement de ces derniers en Suède et au Danemark, prêts à soutenir des produits et des pratiques plus durables parce qu'ils reflètent leurs valeurs. Enfin, j'ai retrouvé cet esprit de collaboration au sein de notre propre groupe : des personnes aux parcours variés, réunis autour d'un même objectif, avec le désir profond de contribuer. C'est cette énergie collective, et la lumière dans les yeux des personnes rencontrées, que je ramène avec moi.

Florence Gagnon-Brouillet : Curieusement, les éléments que je retiens ne sont pas ceux auxquels je m'attendais. Ils ne sont ni révolutionnaires ni flamboyants : ils illustrent l'importance des choses simples, de la douceur, du refuge qu'offrent une table, deux chaises et un réchaud de café. Ils lèvent aussi le voile sur l'importance de composer avec les contraintes, avec les ressources de proximité. À titre d'exemple, je reconnais dorénavant le potentiel des espaces liminaires (bâtiments désaffectés, zones industrialo-portuaires, etc.) et l'étrange facilité avec laquelle il est parfois possible de métamorphoser un espace stérile en un lieu animé et profondément humain (« a space into a place »). Dans le même ordre d'idées, je réalise à quel point l'esthétisme, souvent considéré accessoire, représente un puissant levier d'inclusion et de justice sociale.

Julia Ros Cuellar : Tout au long de ma mission, grâce à la cohabitation quotidienne avec mes collègues, ainsi qu'aux visites et aux entretiens avec des acteurs aussi divers que des facilitateurs d'initiatives locales et de mouvements socio-environnementaux, ou encore des lobbyistes représentant des producteurs agricoles ayant différents niveaux de pouvoir et d'influence, j'ai appris que la transition vers des systèmes agroalimentaires doit passer par des processus de dialogue inclusifs et authentiques, qui placent l'humain au centre et reconnaissent que notre condition humaine fait partie intégrante de la nature. Je suis convaincue qu'il est important de rappeler les interrelations entre tous, toutes et la nature, à l'image des mycéliums des champignons qui relient les racines des arbres à travers des réseaux kilométriques de signaux chimiques qui s'entrelacent sous terre. Observer la collaboration, la coopération et l'empathie au sein de notre groupe, et voir comment elles ont été le moteur de l'apprentissage collectif m'a aidé à me rappeler que ce sont là les clés de transitions durables et justes. C'est ce que je chéris le plus parmi toutes les expériences vécues au cours de cette mission. Il était très gratifiant d'observer l'énorme créativité qui alimente les innovations que nous avons vues dans les deux pays et comment cette créativité est fondée sur la réalisation du bien commun.

Amélie Bertrand : Au fil de cette mission, j'ai beaucoup appris sur les systèmes alimentaires au Danemark et en Suède, mais ce qui m'a le plus touchée, ce sont les gens que j'ai rencontrés. Leur passion et leur façon d'aborder les enjeux avec ingéniosité et ouverture m'ont vraiment inspirée. En les écoutant parler de leurs projets, qu'il s'agisse de durabilité, d'accessibilité ou de diversité alimentaire, j'ai mieux compris comment ces pays arrivent à lier l'innovation, ainsi que l'équité au quotidien. Ces échanges m'ont aussi fait réfléchir à ce qu'on pourrait adapter au Québec, et aux défis qui restent à relever chez nous. Je reviens avec de nouveaux apprentissages, mais surtout avec l'impression d'avoir rencontré des personnes profondément engagées qui m'ont donné envie d'aller plus loin dans nos propres démarches.



Présentation de la mission

Nous avons eu l'honneur de nous rendre au Danemark et en Suède du 23 septembre au 1^{er} octobre 2025 afin d'identifier des innovations susceptibles de transformer le secteur bioalimentaire au Québec. Notre ambition ? Découvrir et revenir avec, dans nos valises, des contacts fructueux et des sources d'inspiration pour des pratiques exemplaires et des technologies qui pourraient contribuer à un système bioalimentaire durable, équitable et résilient au Québec. Nos objectifs se sont articulés autour de trois grandes thématiques :

- 1. Qualité et accessibilité de l'offre alimentaire :** améliorer la qualité nutritionnelle, la traçabilité et l'innocuité des aliments, tout en intégrant la diversité culturelle, l'éthique et la santé publique;
- 2. Systèmes alimentaires territorialisés :** renforcer les circuits courts, la gouvernance locale, la justice sociale et l'autonomie alimentaire;
- 3. Décarbonation et adaptation aux changements climatiques :** réduire l'empreinte carbone, adopter des technologies éco-efficientes et valoriser les extrants pour une chaîne carboneutre.

Ce fut un véritable privilège de rencontrer des personnes passionnées et profondément engagées sur le terrain (**voir la liste détaillée en annexe**). Ces échanges avec des acteurs associatifs, des chercheurs et des entrepreneurs nous rappellent une vérité essentielle : les changements des



systèmes alimentaires commencent par les personnes. Leur volonté d’agir et leur engagement concret sont le moteur de toute transformation. Derrière chaque innovation, que ce soit technologique, sociale ou politique, il y a des femmes et des hommes qui croient en un avenir plus juste et plus responsable.

Afin de mieux situer et appréhender les informations colligées dans ce rapport, le début du document présente une brève contextualisation des enjeux et des particularités des systèmes bioalimentaires danois et suédois. Le corps du document se décline ensuite en quatre grandes parties, destinées à partager les apprentissages issus de la mission internationale relative aux priorités du Pôle bioalimentaire. Les trois premières parties abordent respectivement les trois thématiques clés mentionnées précédemment. La quatrième propose une analyse, comprenant une synthèse des principaux enseignements, leur articulation avec la “Politique bioalimentaire du Québec 2025-2035 « Nourrir nos ambitions »” (2025) et leur lien avec les sept chantiers stratégiques du Pôle. Le document se conclut par des remarques sur les résultats et les retombées de la mission, suivies d’une annexe présentant la synthèse des entretiens menés auprès des acteurs rencontrés.

Contextualisation et aperçu

L'adhésion du Danemark (1973) et de la Suède (1995) à l'Union européenne (UE) a amené les deux pays non seulement à s'insérer dans un vaste réseau commercial mondialisé, mais aussi à adopter la Politique agricole commune (PAC) européenne (conçue en 1962). Malgré une certaine harmonisation de leurs politiques et de leurs intérêts, le Danemark et la Suède se distinguent par leur approche stratégique : alors que le Danemark a maintenu une forte autosuffisance, la Suède, comme l'explique Cecilia Tullberg du Centre FORCE (Suède), a troqué son indépendance pour l'efficacité de son système alimentaire, en le restructurant autour de longues chaînes logistiques et de plateformes centralisées (ports stratégiques). La conjoncture internationale récente marquée par l'agression russe en Ukraine, la pandémie de COVID-19 et le dérèglement climatique, ont toutefois propulsé au premier plan des agendas nationaux la transition accélérée vers des systèmes alimentaires durables et résilients. Soulignant l'interdépendance entre les crises géopolitiques, les changements climatiques et la sécurité alimentaire, la PAC 2023-2027¹ a notamment insisté sur la nécessité de s'emparer de cette conjoncture pour réduire la dépendance aux engrais synthétiques, principalement produits et exportés par l'Ukraine, augmenter la production d'énergies renouvelables et adopter des méthodes de production agroalimentaire plus durables. Influencés par les nouvelles priorités de la PAC, le Danemark et la Suède présentent des démarches souvent référencées pour leur caractère proactif (cibles internes, instruments incitatifs, infrastructures d'adaptation), aux côtés d'autres pays européens – Pays-Bas, Belgique, France – qui développent des solutions comparables selon leurs contextes.

Chef de file en matière de durabilité, le Danemark est doté d'un système agroalimentaire se caractérisant par une grande efficacité, une production à faible consommation de ressources et une traçabilité élevée^{2,3,4}. Ce système est notamment soutenu par des structures coopératives pérennes (ex. Arla Foods et Danish Crown), ainsi que des innovations et des politiques publiques favorisant l'exportation, la carboneutralité et la réduction du gaspillage alimentaire (ex. Plan d'action pour les aliments d'origine végétale⁵, la Stratégie pour les protéines vertes⁶ et le Green Tripartite Agreement⁷). Certaines de ces innovations, politiques et démarches sont présentées dans le présent rapport. Ces initiatives renforcent le positionnement du Danemark en tant que pionnier de la transition bioalimentaire durable. Dans le secteur agricole danois, la viande de porc et les produits laitiers sont les plus importants en termes de valeur de production, représentant respectivement 7 % de la production de viande de porc de l'UE et 4 % de la production de lait cru de l'UE. Le territoire danois est couvert à 98 % par des zones essentiellement rurales, occupées par 28 % de la population, et des régions intermédiaires, habitées par 48 % des Danois.es. Le

¹European Commission, *Common Agricultural Policy for 2023-2027 28 CAP Strategic Plans at a glance*, URL : https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/a435881e-d02b-4b98-b718-104b5a30d1cf_en?filename=csp-at-a-glance-eu-countries_en.pdf&prefLang=fr

²AgriFoodTure, *Roadmap for Sustainable Transformation of the Danish Agri-Food System* (Aarhus University, 2023), URL: https://agrifoodture.com/wp-content/uploads/2024/03/AgriFoodTure_Roadmap_opslag_2023.pdf.

³World Resources Institute, *Denmark's Groundbreaking Agriculture Climate Policy* (2024), URL: <https://www.wri.org/insights/denmark-agriculture-climate-policy>.

⁴European Commission, *Sweden - CAP Strategic Plan: Denmark*, URL: https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/denmark_en.

⁵Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark, *Danish Action Plan for Plant-based Foods*, URL: <https://en.fvm.dk/Media/638484294982868221/Danish-Action-Plan-for-Plant-based-Foods.pdf>.

⁶Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark, *Danish strategy for green proteins for animals and humans*, URL : https://fvm.dk/Media/638524902251150869/Strategy_green_Proteins_2024.pdf.

⁷Ministry of Green Tripartite Agreement, *Green Tripartite Agreement*, URL: <https://mgtp.dk/groent-danmark/english-a-greener-denmark/about-the-agreements-on-a-green-denmark>.

Danemark compte environ 35 000 exploitations agricoles, d'une superficie moyenne de 75 à 83 ha⁸.

En Suède, l'innovation en matière de durabilité est guidée par le Plan stratégique national de la PAC 2023-2027⁹, qui donne la priorité à l'agriculture biologique, aux prairies séquestrant le carbone, à l'agriculture de précision – selon la FAO, c'est une gestion axée sur les données, optimisant les intrants pour améliorer la productivité et la durabilité en utilisant des technologies numériques (drones, IoT, IA, satellites) pour appliquer la juste dose au bon endroit et au bon moment, réduisant ainsi l'empreinte environnementale¹⁰-. et à la protection de la biodiversité. Ces mesures reflètent les objectifs ambitieux de la Suède, soucieuse d'assurer la résilience de ses systèmes de culture face aux variations climatiques. Le potentiel d'adaptabilité du pays repose d'ailleurs sur l'optimisation des variétés de culture et la gestion efficace de ressources, telles que l'eau et l'énergie électrique dans un contexte en constante évolution.

En Suède, les produits laitiers et la viande bovine représentent un tiers de la valeur de la production du secteur agricole ; la production végétale environ 40 % ; la viande porcine, la volaille et l'horticulture environ 30 %¹¹. Contrairement au Danemark, le territoire suédois se caractérise par des zones habitées étendues et peu peuplées. De fait, seuls 60 % de la population occupent les régions rurales et intermédiaires. La Suède compte près de 59 000 exploitations agricoles, d'une superficie moyenne de près de 50 hectares. Moins de 10 % du territoire suédois est utilisé à des fins agricoles¹¹.

Certains objectifs de durabilité ont été relégués au second plan, comme la réduction de la consommation de viande et de produits laitiers. Nonobstant les résultats des études, tels que le Résumé de l'enquête menée par l'Autorité suédoise de la concurrence sur l'industrie alimentaire 2023-2024¹² et l'article scientifique sur l'impact de la production de bœuf et d'agneau sur le climat et la biodiversité¹³ révélant l'impact significatif de l'élevage sur l'environnement et la santé publique, le gouvernement suédois a reporté jusqu'à 2025 l'adoption d'une recommandation alimentaire visant à réduire de 150 g la consommation hebdomadaire de viande, puis s'est abstenu d'adopter une taxe sur les produits dérivés de l'élevage¹⁴. Légitimées par un discours voulant qu'un appui à ces stratégies nuise à l'économie du pays, ces décisions supposent que le gouvernement ait cédé à la pression des lobbyistes de l'industrie de la viande, en plus de mettre en péril, selon certains acteurs rencontrés, la réalisation d'une transition vers des systèmes alimentaires durables respectueux de l'écosystème et des communautés qu'ils servent.

⁸ AgriFoodTure, *op.cit.*

⁹ European Commission, *Sweden – CAP Strategic Plan*.

¹⁰ Global Centre for Technology, Innovation and Sustainable Development, *Precision Agriculture for Smallholder Farmers*, URL: <https://www.fao.org/family-farming/detail/fr/c/1738176/#:~:text=Precision%20agriculture%20is%20a%20data,and%20digital%20skills%20among%20farmers>.

¹¹ European Commission, *Agriculture and rural development*, URL : https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/sweden_en.

¹² Swedish Competition Authority, *Summary of the Swedish Competition Authority's inquiry into the food industry 2023–2024*, URL: https://www.konkurrensverket.se/globalassets/dokument/informationsmaterial/rapporter-och-broschyrrer/rapportserie/rapport_2024-5_summary.pdf.

¹³ Ahlgren, S. et al. « Climate and biodiversity impact of beef and lamb production: A case study in Sweden », *Agricultural Systems*, 2024, p. 219. doi : 104047. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104047>.

¹⁴ Erkkola M. et al., «From evidence to action: implementing the Nordic Nutrition Recommendations in national policy», *Proceedings of the Nutrition Society*, 2025, p. 1-12. doi: 10.1017/S0029665125100682.

THÉMATIQUE #1 : Qualité et accessibilité de l'offre alimentaire

Au Danemark comme en Suède, la transition alimentaire repose sur une cohérence d'ensemble: innover pour améliorer la qualité nutritionnelle et sensorielle tout en réduisant l'empreinte environnementale, sécuriser les avancées par des protocoles d'innocuité adaptés aux systèmes circulaires, et outiller l'action publique afin que les intentions se traduisent en pratiques mesurables. Les travaux sur les substituts et les aliments hybrides, l'usage de la fermentation et la structuration de coproduits montrent que la durabilité est pensée avec les usages, comme maintenir les fonctions technologiques, travailler l'acceptabilité et valoriser des flux résiduels sans compromis sur la qualité.

Cette ambition technique s'accompagne d'un réalisme sanitaire. La circularité est abordée comme un domaine à risque contrôlé, nécessitant des analyses ciblées, la réduction des composés indésirables et les ajustements réglementaires pour garantir la sécurité microbiologique. En parallèle, les municipalités jouent un rôle d'entraînement par la mise en place de critères d'achats exigeants, des bases de données climatiques et un suivi centralisé des approvisionnements qui structurent la traçabilité et rendent la performance climatique visible et comparable. Enfin, la durabilité est explicitement arrimée à l'inclusion par des dispositifs d'accès, des lieux d'apprentissage, ainsi qu'une attention aux préférences culturelles, ce qui rapproche les citoyens des systèmes alimentaires et renforce l'acceptabilité des politiques. L'ensemble dessine un modèle qui articule le mieux nourrir, le mieux contrôler et le mieux inclure dans une même dynamique de transformation. Les stratégies déployées sont ici regroupées sous forme de cinq messages clés :

1) Développer des aliments hybrides et de substitution en s'appuyant sur la science des procédés

- Miser sur des substituts d'ingrédients capables de reproduire des fonctions technologiques complexes (gélification, foisonnement, émulsification).
- Améliorer le profil sensoriel et la biodisponibilité des nutriments grâce à la fermentation.
- Structurer des matrices alimentaires à partir de mélanges complexes ou de coproduits en mobilisant des technologies avancées, comme l'impression 3D.
- Réduire l'empreinte environnementale des produits transformés en privilégiant des stratégies d'hybridation plutôt que de substitution totale.

Exemple – Suède : Développement d'aliments hybrides fermentés combinant des produits laitiers et des protéines végétales afin d'améliorer la biodisponibilité, le profil sensoriel, l'acceptabilité auprès des consommateurs, ainsi que réduire l'empreinte environnementale. De plus, ils explorent la transformation de coproduits industriels, notamment des résidus marins et végétaux, en matrices alimentaires texturées dans une logique d'économie circulaire intersectorielle. Les technologies d'impression 3D permettent de structurer ces matériaux afin de créer des aliments aux textures différenciées et capables de reproduire des formes complexes. L'objectif est de convertir des flux résiduels à faible valeur en produits innovants, fonctionnels et attrayants, tout en réduisant les pertes et le gaspillage (*Université Chalmers*).

Exemple – Danemark : Substitution de l’œuf par des protéines végétales (fève, pois, soya) en ciblant les fonctions technologiques (gélification, foisonnement, émulsification), en collaboration étroite avec l’industrie (*Université de Aarhus*).

Comparaison avec le Québec : *Devoray révolutionne la création alimentaire grâce à la structuration précise permise par l’impression 3D, donnant naissance à des bombes à cocktails ou boissons aux formes uniques et aux saveurs variées. Cette technologie permet aux marques de transformer leurs idées en expériences multisensorielles sur mesure, alliant design, goût et innovation.*

2) Valoriser des coproduits à haute valeur nutritionnelle tout en maîtrisant les défauts sensoriels

- Transformer des flux résiduels en ingrédients à forte valeur ajoutée grâce à des analyses approfondies (lipidomiques, métabolomiques).
- Améliorer l’acceptabilité sensorielle des coproduits en éliminant ou réduisant les composés responsables des goûts indésirables.
- Répondre à des besoins nutritionnels populationnels (ex. carences observées) en intégrant des coproduits riches en micronutriments.
- Traiter l’acceptabilité sociale comme une dimension essentielle de la valorisation alimentaire, au même titre que la valeur nutritive.

Exemple – Suède Développement de « blood brownies », soit des produits alimentaires riches en fer, élaborés à partir de sang animal résiduel. Cette approche cherche à mettre en valeur un coproduit de l’abattage généralement peu utilisé à des fins alimentaires, dans une logique d’économie circulaire et de réduction du gaspillage des ressources animales. Cette initiative répond également à un enjeu de santé publique, considérant que la population suédoise présente des carences en fer, encore plus prononcées chez certains groupes vulnérables (*Axfoundation*).



Présentation et discussion lors d’une rencontre à la Axfoundation à Stockholm.



Serres expérimentales de l’Université de Aarhus.

Exemple – Danemark : Valorisation des protéines issues du jus de pomme de terre en éliminant les composés responsables des goûts indésirables grâce à des approches lipidomiques et métabolomiques. Ceci a pour effet de transformer un coproduit en un ingrédient à haute valeur nutritionnelle (*Université de Aarhus*).

Comparaison avec le Québec : *Still Good développe des solutions de valorisation qui transforment les sous-produits agroalimentaires, comme les drêches de microbrasseries, les fruits et légumes excédentaires, en nouveaux ingrédients et aliments, donnant ainsi une seconde vie à des matières*

autrement vouées à l'enfouissement. Pour y parvenir, l'entreprise travaille directement avec les transformateurs et les détaillants, met en place des procédés de transformation innovants (comme la fabrication de farine de drêches) et accompagne les entreprises afin de réduire simultanément leurs déchets et leurs coûts d'élimination.

3) Sécuriser les systèmes circulaires par des protocoles d'innocuité et des cadres adaptés

- Évaluer les risques associés à la réutilisation de flux secondaires (résidus pharmaceutiques, contaminants potentiels).
- Documenter comment microbes, levures et procédés de fermentation peuvent réduire facteurs antinutritionnels et composés indésirables.
- Développer des stratégies scientifiques pour assurer la sécurité microbiologique dans les systèmes circulaires.
- Identifier la nécessité d'un cadre réglementaire spécifique afin d'encadrer l'innovation en circularité sans compromettre l'innocuité.

Exemple – Suède : Réutilisation de flux secondaires en serres (compost de champignons, eaux d'aquaculture) avec identification des risques (résidus pharmaceutiques, contaminants) et appel à un cadre réglementaire adapté pour concilier l'innovation et l'innocuité (SLU Alnarp).

Exemple – Danemark et Suède : Recours accru aux microbes et levures (*Tetra Pak*, Université de Lund, Université de Aarhus, Université Chalmers) pour réduire les composés indésirables et les facteurs antinutritionnels et améliorer l'innocuité microbiologique des ingrédients issus de sous-produits.

Comparaison avec le Québec : Un projet de l'Université Laval (2014-2017) sur la production de puissants antioxydants/antimicrobiens issus de sous-produits de fruits et légumes montre comment l'usage de microbes, d'enzymes et de la fermentation lactique permet de « purifier » et de transformer des sous-produits agroalimentaires en ingrédients antimicrobiens et antioxydants à haute valeur. Grâce à ces biotransformations, l'activité antimicrobienne des extraits végétaux est fortement améliorée, ouvrant la voie à des solutions naturelles capables de remplacer les conservateurs chimiques dans les aliments par des composés antimicrobiens issus des sous-produits de fruits et de légumes.

4) Outiller la décision publique pour standardiser la traçabilité et la performance climatique

- Intégrer des critères de qualité dans les achats publics afin d'orienter les pratiques alimentaires institutionnelles.
- Utiliser des bases de données climatiques permettant aux acteurs de visualiser et comparer l'empreinte carbone des menus en temps réel.
- Centraliser le suivi des achats pour permettre un pilotage, une reddition de comptes et des ajustements continus des politiques alimentaires locales.
- Reconnaître la multiplication des labels environnementaux comme un élément structurant, mais complexe de la transparence alimentaire.

Exemple - Suède : Multiplicité des systèmes d'étiquetage environnemental observée dans l'écosystème industriel (ex. conditionnements et certifications documentés), illustrant l'ampleur et la complexité de l'information environnementale pour orienter les choix (TetraPak).



Exemple de label durable.



Rencontre avec le département d'approvisionnement de la municipalité de Copenhague.

Exemple - Danemark : Commande publique à Copenhague (contrats 100 % biologiques avec critères de sélection : 60 % qualité / 40 % prix) et « Big Climate Database » à Aarhus pour mesurer l'empreinte carbone des menus en temps réel et piloter les achats via des systèmes centralisés.

Comparaison avec le Québec :

1) Au Québec, la stratégie gouvernementale en matière de marchés publics permet d'appliquer une préférence pouvant aller jusqu'à 10 % pour les entreprises locales, sous certaines conditions. Ainsi, lorsqu'autorisé, un contrat à commandes peut être attribué à un fournisseur dont le prix dépasse jusqu'à 10 % l'offre la plus basse, afin de soutenir la valeur ajoutée québécoise ou canadienne.

2) FairTrade Canada émet une certification pour les établissements qui procèdent à l'acquisition et à la vente de produits issus du commerce équitable. À titre d'illustration, les établissements d'enseignement supérieur que sont l'Université de Bishop's et l'Université de Sherbrooke se sont distingués par la désignation de « campus équitable ». Parallèlement, la municipalité de Sherbrooke s'est vu décerner le titre de « municipalité équitable ». Ce processus permet de promouvoir l'approvisionnement responsable.

5) Renforcer l'accessibilité et la pertinence culturelle par des dispositifs ancrés dans les territoires

- Expérimenter des modèles d'accès alimentaire où les coûts, les risques et les contributions sont partagés entre acteurs.
- Développer des dispositifs de littératie alimentaire et d'insertion socioéconomique intégrés à des lieux de production ou de coapprentissage.
- Adapter les environnements alimentaires publics aux habitudes et cultures alimentaires de populations diverses afin d'accroître l'acceptabilité.
- Mettre en place des infrastructures territoriales (agriculture urbaine, espaces de culture collectifs, gestion locale de l'eau) pour rapprocher les citoyens de la production alimentaire.

- Reconnaître l'importance de clarifier les conditions d'accès au foncier afin d'assurer la pérennité des projets communautaires.

Exemples - Suède : Plusieurs initiatives combinent l'inclusion sociale et la production alimentaire locale. Le modèle d'agriculture soutenue par la communauté (ASC) repose sur un prépaiement de la saison pour partager les risques avec les producteurs, tout en modulant les contributions: les ménages à faibles revenus peuvent participer par du travail agricole, tandis que les plus aisés assument une part financière plus importante, même si ces initiatives demeurent concentrées dans des milieux favorisés. Parallèlement, différents laboratoires vivants renforcent le lien entre les territoires, la justice alimentaire et la participation citoyenne. À Göteborg, le projet *Horizon Europe SWITCH* réunit les producteurs, les transformateurs, les distributeurs, les organisations civiles et les chercheurs dans un espace collaboratif visant à soutenir l'apprentissage continu, distribuer des paniers alimentaires aux communautés marginalisées et identifier les obstacles à une alimentation durable culturellement pertinente. À Malmö, le laboratoire vivant de *Botildenborg* propose des jardins partagés, des programmes éducatifs et des formations destinées à des personnes réfugiées ou éloignées du marché du travail, dans une approche décrite comme une forme de « gastronomie sociale ». Enfin, l'agriculture urbaine à Göteborg (*Green City Zone*) s'appuie sur la création de jardins et de fermes communautaires, sur la participation active des citoyens et sur des infrastructures adaptées pour optimiser l'usage de l'eau et renforcer l'accessibilité. Ces initiatives, qui nécessitent souvent une clarification des règles d'accès au foncier, cherchent à rapprocher les citoyens de la production alimentaire, à favoriser les échanges interculturels et à accroître l'accès à des aliments frais au sein des zones urbaines.



visite du laboratoire vivant de Botildenborg.

Exemple - Danemark : Adaptation des menus publics aux préférences des populations migrantes et promotion de la diversité culinaire dans les programmes éducatifs, dans l'optique de renforcer l'acceptabilité des politiques alimentaires (*Municipalité de Copenhague*).

Comparaison avec le Québec :

1) *Le Réseau des fermiers-ères de famille relie directement les citoyens aux producteurs bio locaux grâce à la formule des paniers, permettant de manger frais, local et de saison toute l'année – même l'hiver – tout en soutenant une agriculture solidaire et respectueuse des sols. En s'abonnant, les ménages investissent dans l'autonomie alimentaire de leur région et soutiennent des fermes qui nourrissent leurs communautés sans intermédiaire.*

2) *Le Regroupement des cuisines collectives du Québec (RCCQ) est une organisation communautaire qui défend depuis longtemps le droit à l'alimentation. Ancré dans des valeurs de dignité, d'autonomie, de solidarité et de justice sociale, le RCCQ mobilise ses membres autour d'actions visant à améliorer*



l'accès à une alimentation choisie librement et à un système alimentaire plus équitable. L'organisme mène des campagnes de revendication, comme la demande d'une politique alimentaire québécoise, d'un financement accru des organismes en alimentation ou encore d'un meilleur accès à des infrastructures culinaires et aux marchés de proximité. Il anime également un comité dédié au droit à l'alimentation et organise des consultations nationales afin de documenter les enjeux régionaux et de proposer des pistes d'action aux décideurs.

3) L'Agro-parc des Sœurs de la Charité, à Québec, constitue une initiative similaire récente où des espaces agricoles sont intégrés au tissu urbain.

4) Protec-Terre est un organisme dédié à la protection de l'environnement et des milieux de vie en accompagnant les communautés dans la création de fiducies d'utilité sociale agroécologiques (FUSA). Son action vise à préserver et valoriser des terres agricoles au Québec grâce à des pratiques d'agroécologie, tout en renforçant les capacités des personnes et collectivités qui les cultivent. L'organisation développe et diffuse des connaissances, propose des outils pour soutenir l'implantation de fermes agroécologiques et peut acquérir des terres afin d'en garantir une gestion durable. Animée par la conviction que la terre n'est pas une marchandise, Protec-Terre promeut des systèmes alimentaires de proximité, lutte contre la spéculation foncière et favorise un accès pérenne aux terres pour les agriculteurs et agricultrices, dans une perspective de souveraineté alimentaire, de justice environnementale et d'engagement collectif.

Ce panorama danois et suédois révèle une transition alimentaire conduite comme un tout cohérent, où la recherche de qualité s'allie à la réduction de l'empreinte et à l'attention portée aux usages réels. Des substituts et aliments hybrides, pensés pour reproduire des fonctions technologiques exigeantes, jusqu'aux procédés de fermentation et de structuration de coproduits, l'innovation ne vise pas seulement l'efficacité environnementale : elle s'attache à la biodisponibilité des nutriments, aux qualités sensorielles et à l'acceptabilité des produits, afin que la durabilité s'incarne dans l'expérience quotidienne de manger. Cette ambition technique s'appuie sur une vigilance sanitaire assumée. La circularité, incluant la réutilisation de flux secondaires, la transformation de coproduits et les biotransformations microbiennes, est abordée comme un champ à sécuriser, avec des analyses ciblées, des stratégies de réduction des composés indésirables et l'appel à des ajustements réglementaires capables d'encadrer l'innovation sans en brider l'élan.

En parallèle, l'action publique outillée joue un rôle d'entraînement. Les critères d'achats exigeants, les bases climatiques et les systèmes centralisés de suivi ancrent la traçabilité dans les pratiques, rendent visibles les performances et facilitent l'alignement des acteurs. À terme, la dynamique reste incomplète sans l'ancrage social qui la rend tangible et légitime. En investissant les lieux d'apprentissage, l'agriculture urbaine, les dispositifs d'accès et l'attention aux préférences culturelles, les territoires rapprochent les citoyens des systèmes alimentaires, renforcent les liens et évitent que la durabilité ne soit perçue comme un discours hors du social. Pris ensemble, ces éléments composent une trajectoire où mieux nourrir, mieux contrôler et mieux inclure se répondent, et où l'innovation, la régulation et la participation s'agrègent en leviers concrets de transformation.

THÉMATIQUE #2 : Systèmes alimentaires territorialisés

L'expérience scandinave montre que la transition alimentaire ne peut reposer uniquement sur des innovations techniques ou sur des ajustements sectoriels: elle exige une transformation en profondeur des relations entre les acteurs, mais aussi entre des espaces où se déploie l'alimentation et des modèles qui structurent la production, la distribution et la consommation. Au Danemark et en Suède, cette transformation prend forme à travers des stratégies territorialisées qui visent à rapprocher les systèmes alimentaires des milieux de vie, à renforcer l'inclusion sociale et à accroître la résilience face aux crises climatiques, économiques et géopolitiques. Les systèmes alimentaires territorialisés au Danemark et en Suède reposent ainsi sur une approche intégrée alliant la gouvernance participative, la durabilité, l'esthétisme et l'inclusion, la commensalité, l'adoption de nouveaux modèles favorisant la consolidation de circuits courts et finalement, la souveraineté alimentaire.

Ces stratégies reposent sur une vision commune: un système alimentaire durable ne peut émerger que s'il est articulé simultanément autour de ces différents éléments. Ainsi, les initiatives observées en Scandinavie montrent que la durabilité ne se limite pas à la réduction de l'empreinte carbone ou à la diversification des cultures, mais qu'elle s'incarne dans la manière dont les communautés participent, s'approprient et habitent leurs systèmes alimentaires.

1) Favoriser le maillage et la cocréation des solutions alimentaires (gouvernance et justice sociale)

- Assurer la collaboration entre les acteurs publics et privés en utilisant le modèle « quintuple hélice » (municipalités, universités, entreprises, société civile, environnement).
- Créer des infrastructures (centres, laboratoires) pour accueillir des équipes responsables de développer des projets en coordonnant l'action politique locale, la recherche scientifique, l'activité commerciale et l'engagement communautaire.
- Multiplier les plateformes de dialogue et de concertation.
- Encourager les recherches menées par des équipes interdisciplinaires.



Botildenborg et ses lieux de rencontre inclusifs.

Exemple - Suède : Les laboratoires vivants représentent un dispositif de gouvernance horizontal privilégiant la participation citoyenne dans la cocréation de pratiques alimentaires innovantes ancrées territorialement. Ils servent également d'intermédiaires entre différentes parties prenantes : les instances politiques aux différents paliers de gouvernement – dont les municipalités –, les universités, les entreprises, différents types d'organisations et les citoyens. Ces espaces expérimentaux permettent de tester des solutions concrètes pour renforcer le droit à l'alimentation et créer des liens sociaux autour des systèmes alimentaires inclusifs et respectueux des communautés qu'ils servent.



Exemple – Danemark : Le Conseil danois de l'agriculture et de l'alimentation relit les agriculteurs, les entreprises alimentaires, les scientifiques, les municipalités et les organisations civiles pour développer des solutions durables dans les secteurs agricole et alimentaire. Il soutient également l'élaboration de politiques couvrant le climat, l'environnement et la production alimentaire.

Comparaison avec le Québec :

1) *Les fermes participants aux laboratoires vivants (ex. Lait Carboneutre ou Racines d'Avenir).*

2) *Le Forum SAT est une plateforme nationale, lancée en 2021, qui rassemble les acteurs engagés dans le développement des systèmes alimentaires territoriaux (SAT) au Québec. Il crée des espaces de dialogue, renforce les collaborations entre les gouvernances locales, les réseaux alimentaires, les organismes d'accompagnement, les centres de recherche et les membres individuels, et promeut la reconnaissance des SAT auprès des instances gouvernementales. Par ses rassemblements et travaux collectifs, le Forum vise à bâtir des systèmes alimentaires plus résilients, équitables et accessibles, en élaborant une vision commune, en soutenant la concertation interrégionale et en structurant des stratégies cohérentes pour l'avenir des SAT à l'échelle de la province. Au Québec, le collectif Borée (Saguenay-Lac-Saint-Jean) constitue un exemple opérationnel d'un système alimentaire territorialisé (<https://boree.ca/>).*

3) *La création du Centre Nutrition, santé et société (NUTRISS), affilié à l'INAF, permet le décloisonnement des recherches sur l'alimentation en mettant en relation des professionnels de recherche, des professeurs et des étudiants issus des 6 facultés : Sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Sciences et génie, Sciences humaines, Sciences infirmières, Pharmacie et Médecine (<https://nutriss.ulaval.ca/>).*

2) Allier durabilité, inclusion et esthétique

- Penser l'esthétisme comme un outil pour dépasser le stade d'inclusion sociale partielle, définie comme une stigmatisation des groupes vulnérables dans des espaces de services seulement fréquentés par les usagers qui partagent les mêmes préoccupations/contraintes/conditions d'existence.
- S'assurer que les espaces inclusifs et communautaires disposent d'un cadre attrayant et proposent de mets aux propriétés organoleptiques qui peuvent séduire l'ensemble des consommateurs.
- Consulter le dossier du nouveau Bauhaus européen (NBE), une initiative politique et financière lancée par la Commission européenne plaidant pour une transition écologique réalisée à partir de stratégies durables, inclusives et esthétiques ([New European Bauhaus: beautiful, sustainable, together. - New European Bauhaus](#)).

Exemple - Suède : Association entre l'offre alimentaire (production, distribution, restauration), l'inclusion sociale et l'esthétique du paysage urbain (*Laboratoire vivant SOIL*). Les lieux qui abritent les activités du *Laboratoire vivant* de Botildenborg se démarquent par l'ambiance paisible et champêtre, la beauté de l'aménagement intérieur et extérieur, mais aussi par le souci apporté aux détails (fleurs, couleurs, couverts, mobiliers). En plus d'intégrer les gens de la communauté dans la rénovation et l'embellissement, Botildenborg valorise le fait que la résilience alimentaire et la qualité sociale doivent passer par des lieux de rencontre accueillants et inclusifs. Cette ferme durable, une véritable oasis, rassemble des personnes au profil varié et, en ce sens, se distingue pour son approche intersectionnelle (une approche qui reconnaît les différentes formes de discriminations vécues par une même personne).



A gauche : Salle à manger de Botildenborg. A droite : Les jardins communautaires et les installations extérieurs où se trouvent des tables à pique-nique, de même qu'un petit magasin de distribution des denrées alimentaires produites sur place.

Exemple - Danemark : L'Agro Food Park, un grand campus d'innovation dédié au secteur agroalimentaire, montre comment l'architecture peut soutenir la durabilité et l'inclusion en ouvrant largement les espaces intérieurs sur les paysages agricoles grâce à de vastes surfaces vitrées. Cette continuité visuelle entre le bâti et les pâturages renforce à la fois l'esthétisme du lieu et le lien direct avec le vivant (*Agro Food Park, Aarhus*).

Comparaison avec le Québec : Le Grand marché de Québec est un bon exemple de réhabilitation d'un bâtiment historique patrimonial. La reconversion du Pavillon du commerce en 2020 a été pensée de manière à respecter des éléments originaux de la charpente et de la façade, tout en offrant un espace moderne esthétique et fonctionnel. Proposant une offre alimentaire variée, le Grand marché abrite également l'incubateur alimentaire MYCELIUM, destiné à la recherche et au développement de nouveaux produits. La localisation du marché, situé à la jonction de la banlieue et de la ville, en fait un lieu de rencontre central et favorise l'appropriation par un grand nombre d'usagers. Des critiques ont toutefois été formulées quant à son caractère impersonnel contrastant avec l'ambiance champêtre et historique de l'ancien marché du Vieux-Port.

3) Accorder une place substantielle à la commensalité

- Aménager et multiplier les espaces physiques de convivialité dans les différents milieux (professionnels, scolaires, communautaires), mais aussi dans le paysage urbain (ruelles, espaces liminaires).
- Reconnecter les professionnels de l'alimentation avec les consommateurs et les acheteurs en instaurant des rituels et des habitudes de convivialité alimentaire.
- Soutenir les cuisines et les formules de restauration collectives, les projets de mises en commun ou d'échanges des ressources alimentaires.

Exemple - Suède : Aménagement d'un espace disposant d'un mobilier extérieur (tables et chaises) et d'un matériel de cuisine rudimentaire (bouilloire, réchaud au gaz) dans les jardins

communautaires (*Koloniträdgårdar de Stockholm*). Contribue aux rapports de réciprocité et d'échanges en fournissant aux personnes immigrantes et réfugiées un espace commensal pour recevoir des gens de la communauté d'accueil ; une dynamique qui, en plus d'assurer la cohésion sociale entre différents groupes, rééquilibre les rapports de force « donneur / receveur » inhérents à l'immigration.



Jardins communautaires de Malmö en Suède (Koloniträdgårdar) et espace commensal aménagé sur les parcelles.

Exemple -Danemark : Reconnecter le personnel de cuisine des milieux scolaires avec les enfants en planifiant des moments de préparation et de partage des repas dans une perspective collective : chaque enfant manque une semaine de cours par an pour participer à l'élaboration, à la préparation et au service des repas (Municipalité de Copenhague). En plus de favoriser l'inclusion sociale en milieu scolaire, ces moments partagés valorisent la profession.

Comparaison avec le Québec :

1) Porté par les organismes Agiro et Ressources Actions Familles À Lac-St-Charles (RAFAL), le projet de forêt nourricière de Lac-Saint-Charles représente une initiative d'autonomie alimentaire et de collaboration communautaire permettant aux familles de tisser des liens et accéder à des produits locaux issus de la permaculture. RAFAL chapeaute également des ateliers de cuisines collectives (https://organismerafal.com/participation-citoyenne/foret_nourriciere/).

2) Dans un tout autre ordre d'idées, la transformation de la Cale du Port de Québec, s'inscrivant dans les projets de revitalisation du bassin Louise, matérialise le projet de la Ville de Québec de multiplier les espaces commensaux.

- **4) Développer des infrastructures et des modèles innovants pour soutenir les circuits courts et réduire l'empreinte carbone**
- Mettre en relation les producteurs et les consommateurs sur plusieurs plans : par l'entremise des lieux de distributions alternatifs et localisés (marchés fermiers, paniers bio), mais aussi par des liens de solidarité économique (partage des enjeux de la production).
- Associer les systèmes industriels et les systèmes alimentaires territoriaux.
- Partager les connaissances à travers des communautés de pratique.

Exemple - Suède : 1) Le projet « Digital Tomatoes » (*Municipalité de Göteborg*) est un ensemble des serres chauffées par la chaleur résiduelle de centres de données pour produire des légumes en ville toute l'année. L'initiative illustre la synergie d'un système alimentaire urbain connecté à un système industriel local. 2) Des agriculteurs reconnus localement deviennent des modèles à suivre, des exemples concrets pour leurs pairs encourageant ainsi l'appropriation des pratiques et la mise en réseau d'une communauté de pratique. La diffusion des connaissances se fait principalement de fermier à fermier, par observation, imitation et adaptation des bonnes pratiques, ce qui favorise une appropriation rapide et à faible coût. La stratégie s'articule autour du concept de « lighthouse farmers », des « agriculteurs champions » (*Agri4D*).

Exemple – Danemark : Mise en place d'un système de prévente permettant aux producteurs de sécuriser leurs ventes avant le marché, une stratégie appelée « rekkoring » (*Aarhus Municipality*). En plus de connecter les différentes personnes actrices des systèmes alimentaires, cette stratégie permet la réduction des risques économiques et le gaspillage alimentaire.

Comparaison avec le Québec : Avec l'appui financier du gouvernement, l'entreprise « Les fraises de l'Île d'Orléans » développe un projet majeur de 12 hectares de serres à Lévis, chauffées par la récupération des rejets thermiques du centre de données QScale (<https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/energie/reussir-ses-projets-transition-energetique/valorisation-rejets-thermiques/projets-en-cours>).

5) Adopter une vision holistique de la souveraineté alimentaire en adéquation avec le principe de résilience

- Respecter la biodiversité et les savoir-faire locaux en diversifiant les cultures et en revalorisant des variétés patrimoniales.
- Sécuriser des ressources génétiques de manière à disposer des semences essentielles à la production.
- Produire des engrais à partir de déchets ou des sous-produits des industries du pays/provinces.

Exemple - Suède : Revalorisation d'une variété patrimoniale offrant une alternative culturelle aux épinards : le « Garden Orach » est réputé pour sa croissance saisonnière prolongée, une forte teneur en protéines et un faible besoin en intrants (*SLU Alnarp*). Cette variété contribue à la préservation de la biodiversité et à la réduction de la dépendance aux importations de semences.



Havost et ses jardins maritimes aménagés dans l'espace portuaire de Copenhague.



Exemple – Danemark : La culture de jardins maritimes en milieu urbain (espace portuaire) repose sur un principe d'aquaculture régénérative : les fruits de mer (moules, huîtres, algues), cultivés dans le respect de l'écosystème local, participent à l'assainissement des eaux (*Havost*). Les activités d'Havost rapprochent également la production des espaces urbains et des consommateurs, en plus de proposer des activités éducatives



aux enfants de la municipalité pour les sensibiliser à l'environnement et leur faire découvrir les produits issus de la mariculture.

Comparaison avec le Québec :

1) *Collaboration entre l'organisme communautaire MultiCaf et la société d'histoire Souvenirs et mémoires de Côte-des-Neige pour la revalorisation du melon de Montréal, une variété patrimoniale disparue dans la première moitié du XX^e siècle.*

2) *Les Jardins de la Mer est une petite entreprise qui valorise le patrimoine végétal marin et comestible des battures et des berges du fleuve Saint-Laurent. Située dans le Bas-Saint-Laurent (Kamouraska), l'entreprise poursuit l'objectif d'éduquer et de protéger ce garde-manger marin (<https://www.lesjardinsdelamer.org/>). Une étude récente sur la mariculture au Québec identifie les obstacles au développement de cette industrie de niche en insistant sur la nécessité de s'appuyer des capacités locales d'innovation¹⁵. Les Jardins de la Mer en sont un exemple, mais le modèle de l'organisme Havost pourrait être une source d'inspiration pertinente.*

L'approche territorialisée des systèmes alimentaires du Danemark et de la Suède démontre que les laboratoires vivants constituent un outil central pour opérationnaliser une gouvernance collaborative. Les initiatives portées par Botildenborg illustrent la capacité de ces espaces à relier des acteurs de milieux variés – municipal, universitaire, entrepreneurial et communautaire – tout en intégrant les populations plus vulnérables, notamment les personnes âgées, les enfants et les personnes immigrantes. Les projets qu'ils soutiennent, comme la transformation de sous-sols en fermes urbaines, l'insertion professionnelle de nouveaux arrivants ou la transmission intergénérationnelle de savoir-faire, montrent qu'il est possible de créer des lieux de vie esthétiques, animés et accessibles favorisant l'implication citoyenne et la mise en relation d'individus issus de milieux sociaux variés.

Cette approche territorialisée permet également de consolider les circuits courts et de réduire l'empreinte carbone en proposant des alternatives aux chaînes agroalimentaires industrielles. Elle soutient les producteurs locaux et renforce les liens entre producteurs et consommateurs à travers des coopératives, des marchés fermiers, des modèles de prévente et des mécanismes de partage des risques (solidarité économique). Ces stratégies apparaissent comme des réponses concrètes aux crises climatiques, économiques et géopolitiques qui fragilisent les systèmes alimentaires. Dans cette perspective, le Danemark et la Suède misent sur des cultures horticoles indigènes, la diversification et l'intégration à l'espace urbain des produits issus de la mariculture, le développement d'engrais issus de sous-produits industriels et la sécurisation des semences, témoignant d'une vision holistique de l'autonomie alimentaire et de la résilience.

¹⁵ Antoine Polis et Yan Fournier, « La construction institutionnelles des niches par l'État : l'échec de la diversification maricole au Québec (1995-2020) », *Revue canadienne des sciences régionales*, 48, 1, 2025, p. 53. doi : <https://doi.org/10.7202/1116492ar>.

THÉMATIQUE #3 : Décarbonation et adaptation aux changements climatiques

En Suède et au Danemark, la décarbonation de l'alimentation repose sur une combinaison de solutions technologiques, organisationnelles et sociétales à chaque étape de la chaîne de valeur. Cela inclut l'usage d'énergies renouvelables (biogaz, solaire), la réduction du méthane et le soutien des politiques publiques et des entreprises. Les « Nouveaux aliments » (fermentation, agriculture cellulaire, protéines alternatives, aliments hybrides) permettent de réduire les émissions liées aux protéines, tout en diversifiant l'alimentation et en limitant l'impact sur les ressources naturelles. L'adaptation au changement climatique, qui constitue également un axe central, s'appuie sur des solutions visant à sécuriser l'accès aux ressources et à renforcer la résilience, telle que la gestion innovante de l'eau et l'agroforesterie. Le numérique et les données aident à optimiser les pratiques agricoles et environnementales.

Comme mentionné précédemment, les institutions telles que le Conseil danois de l'agriculture et l'alimentation offrent un espace de dialogue entre la société civile et le gouvernement pour discuter des solutions face au changement climatique et à la protection de l'environnement. Elles abordent également les accords internationaux et leur impact sur les agriculteurs, en particulier les éleveurs. Un débat existe quant à la nécessité d'assouplir la réglementation afin que les producteurs danois restent compétitifs par rapport à leurs voisins. Le Danemark et la Suède sont en tête de la lutte contre le changement climatique, avec des objectifs clairs de réduction des émissions et des actions à tous les niveaux : politiques, industriels et communautaires. Ils misent sur la technologie, la résilience et l'économie circulaire. Les stratégies déployées sont ici regroupées en cinq messages clés, décrits ci-dessous.

1) Atteindre la carboneutralité en déployant des technologies éco_efficientes et une gouvernance alignée sur la science

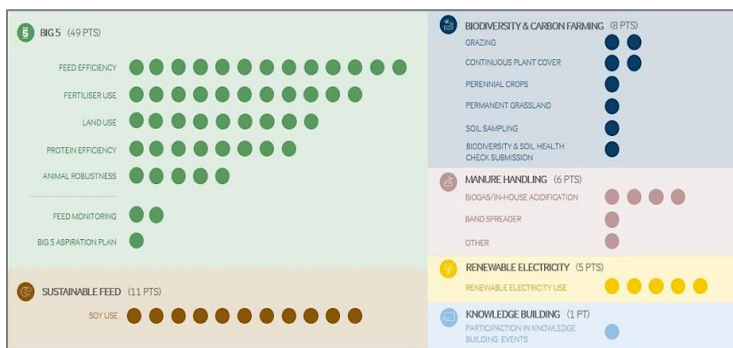
- Transition fondée sur une combinaison étroite d'innovations technologiques, de réduction des émissions à la source et de gouvernance scientifique.
- Utilisation coordonnée de leviers complémentaires : additifs au méthane, optimisation nutritionnelle, valorisation énergétique des effluents, incitatifs climatiques, investissements en biotechnologies.
- Pilotage par indicateurs et suivi rigoureux des performances pour orienter les décisions et évaluer l'impact réel des mesures.
- Adoption de cibles alignées sur les « Objectifs fondés sur la science » (Science Based Targets – SBTi), de feuilles de route internes et de reddition de comptes qui renforcent la crédibilité, la traçabilité et l'attractivité des stratégies bas_carbone.

Exemple – Suède : Le Centre suédois de recherche sur l'élevage de l'Université suédoise des sciences agricoles (SLU) mise sur la synergie entre les énergies renouvelables (biogaz issu de la biométhanisation des fumiers, énergie solaire en élevage) et la formulation optimisée des rations à partir de coproduits pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et l'analyse du cycle de vie (ACV), sans affecter la production laitière. L'analyse du cycle de vie (ACV) est désormais intégrée aux travaux de développement alimentaire afin d'inclure, outre le carbone, des indicateurs de nutrition et de biodiversité. Parallèlement, les serres circulaires utilisant des eaux d'aquaculture et compost de champignons illustrent une logique de bouclage des nutriments qui réduit les intrants chimiques et renforce la durabilité des productions végétales. Dans le domaine industriel, Tetra Pak (Lund) déploie une stratégie climatique structurée : électricité renouvelable, sites sans combustibles fossiles, réduction des pertes et rôle central dans l'industrialisation des "Nouveaux aliments" (fermentation, viande cultivée, alternatives végétales) via un pôle spécialisé, une usine pilote et des partenariats scientifiques. L'entreprise s'aligne sur l'initiative « Objectifs fondés sur la science » (Science Based Targets -SBTi), ce qui renforce sa crédibilité et son rôle de moteur de l'innovation.



Etable du Centre suédois de recherche sur l'élevage.

Exemple – Danemark : Au Danemark, Arla met en œuvre le programme FarmAhead™, un système de points qui rémunère les pratiques bas-carbone : biogaz, gestion optimisée du fumier (dont l'acidification), efficacité alimentaire, électricité renouvelable et biodiversité. Plus de 200 indicateurs sont suivis par ferme via FarmAhead™ Check, permettant d'orienter les décisions vers des cibles ambitieuses (-30 % GES d'ici 2030, carboneutralité 2050). En parallèle, le Centre SEGES teste l'additif Bovaer (3.NOP), qui réduit jusqu'à 38 % les émissions de méthane entérique sans effet négatif mesuré sur la production ; son implantation est facilitée par des incitatifs publics et coopératifs intégrés à la loi climatique danoise (réduction obligatoire de 6,5 % du CH₄ agricole). Enfin, le Danish Agriculture and Food Council assure une gouvernance nationale cohérente en réunissant chercheurs, entreprises, producteurs, municipalités et organisations civiles pour orienter les politiques selon les données scientifiques, améliorer les méthodes de mesure et arbitrer entre productivité et atténuation climatique.



Système de points de l'outil FarmAhead™ d'Arla foods.

Comparaison avec le Québec : Le biogaz agricole progresse via des projets comme Coop AgriÉnergie Warwick (valorisation du fumier et des effluents, injection dans le réseau), pendant que des transformateurs améliorent l'efficacité énergétique (électrification des équipements, chaleur fatale) et testent des solutions de réduction du méthane en élevage.

2) Renforcer l'adaptation et accroître la résilience

- Approche intégrée combinant gestion hydrique innovante, infrastructures bleu_vert et diversification agroécologique.
- Solutions multiéchelles allant des serres sur toit et bassins tampons aux polycultures, à l'agroforesterie et aux infrastructures d'adaptation territoriale.
- Usage d'outils numériques d'anticipation (capteurs, monitoring, aide à la décision) pour ajuster les pratiques en temps réel.
- Création d'espaces de gouvernance du risque, comme le centre FORCE, soutenant la continuité alimentaire et l'autonomie en contexte de polycrise.

Exemple - Suède : Il existe trois exemples particulièrement représentatifs de l'adaptation et de la résilience. Le premier concerne la transformation urbaine résiliente menée à Göteborg dans la Green City Zone. La municipalité y déploie une combinaison d'infrastructures bleu_vert – bassins tampons, barrages multifonctionnels, jardins forestiers, fermes urbaines et systèmes de compostage – qui permettent à la fois de réduire les risques d'inondation, de favoriser la rétention d'eau, d'améliorer le microclimat urbain et de soutenir une production alimentaire locale en contexte de changements climatiques. Ces aménagements servent aussi de plateformes d'apprentissage citoyen et de coopération entre municipalité, entreprises et centres de recherche, renforçant la résilience territoriale.



Maquette de Göteborg montrant les lieux où sont mis en œuvre les projets Green City Zone1.

Le second exemple provient de Lund, où les serres sur toit intégrées aux bâtiments explorent une approche de symbiose énergétique et hydrique. Ces serres utilisent les échanges de chaleur, d'eau et de CO₂ avec le bâtiment pour assurer une production alimentaire continue à faible empreinte environnementale, tout en réduisant l'îlot de chaleur urbaine. Elles constituent un démonstrateur de référence pour la gestion efficace de l'eau, l'optimisation énergétique et l'autonomie alimentaire en milieu urbain. Leur pertinence est renforcée par la croissance des populations urbaines et la nécessité de sécuriser l'approvisionnement alimentaire dans un contexte de polycrise.

Le troisième est le centre dédié à la résilience et à la préparation alimentaire (FORCE). Le centre FORCE, fondé en 2024 à l'Université de Lund en réponse au renouveau politique suédois sur la sécurité alimentaire à la suite de la pandémie de COVID.19 et de la guerre en Ukraine, constitue une initiative structurante. Il se consacre à la résilience alimentaire et à la préparation aux crises, après plusieurs décennies durant lesquelles ces enjeux avaient été relégués au second plan. Ses travaux s'articulent autour de trois axes complémentaires : 1) gouvernance et politiques de gestion des risques ; 2) logistique, emballage et sécurité alimentaire (incluant des lignes de production flexibles) ; 3) innovation dans les chaînes de valeur et réduction des vulnérabilités.

Le centre accorde une attention particulière aux productions végétales adaptées au contexte suédois (céréales, pois, fèves, oléagineux), considérées comme des leviers essentiels d'autonomie alimentaire en période de perturbation, à l'inverse des filières animales jugées plus sensibles aux ruptures d'intrants. Basé à Lund, FORCE réunit un large écosystème de partenaires – Tetra Pak, municipalités, universités, société civile – et s'inscrit dans un ensemble de cinq nouveaux centres nationaux (FORCE, AgriDrive, Plate, Plenty, Centre de recherche sur la défense alimentaire), chacun traitant une dimension clé de la sécurité alimentaire suédoise.



Visite aux installations de Tetra Pak 1.

Exemple - Danemark : Au Danemark, il existe deux exemples particulièrement significatifs en matière d'adaptation et de résilience. Le premier concerne l'agroforesterie, largement étudiée et promue par l'Université de Copenhague. Ce système associe arbres et cultures afin d'améliorer la matière organique des sols, d'augmenter l'humidité, de renforcer la productivité, tout en réduisant la dépendance aux intrants chimiques et la vulnérabilité aux événements climatiques extrêmes. En diversifiant les strates végétales et en stabilisant les rendements, l'agroforesterie devient ainsi un levier clé pour réduire les risques associés aux monocultures et renforcer la résilience des paysages agricoles danois.

Le second exemple relève de l'adaptation opérationnelle au niveau des fermes grâce à la numérisation des systèmes d'élevage. Le développement d'outils numériques – capteurs, monitoring continu, aides à la décision – permet aux producteurs d'anticiper les stress climatiques, d'adapter en temps réel la gestion de l'eau, l'alimentation et la santé animale, tout en limitant les pertes liées aux variations environnementales. Couplée à des pratiques de gestion améliorée de l'eau et à des infrastructures locales de rétention, cette approche offre un pilotage fin des ressources et contribue à rendre les exploitations plus résilientes, plus autonomes et moins vulnérables face aux aléas climatiques croissants.

Comparaison avec le Québec : Les Fermes LUFA exploitent plusieurs serres commerciales sur les toits à Montréal, dont la plus grande est reconnue comme la plus grande serre sur toit au monde. Bien qu'aucun exemple ne soit actuellement déployé à grande échelle en Suède, le concept a été identifié comme hautement pertinent dans le cadre de la mission contribuant à la résilience des systèmes alimentaires urbains.

3) Réduire les intrants et valoriser les extrants dans une logique d'économie circulaire et d'optimisation des flux

- Stratégies visant à réduire la dépendance aux intrants (énergie, eau, engrais, ingrédients importés) par le bouclage des cycles.
- Valorisation des coproduits : extraction, concentration et transformation de biomasses végétales, formulation d'ingrédients à partir de flux secondaires.

- Substitution fonctionnelle d'ingrédients à forte empreinte (ex. protéines importées) par des alternatives issues de la fermentation, de l'agriculture cellulaire ou des insectes.
- Objectif double : minimiser les pertes et maximiser la valeur nutritionnelle, fonctionnelle et économique tout en abaissant l'empreinte carbone et matière.

Exemple - Suède : Deux actions emblématiques illustrent clairement la manière dont la Suède renforce la réduction des intrants et la valorisation des extrants. Le premier est la plateforme de protéines végétales de l'Université de Lund : récupération et concentration de protéines à partir de coproduits (ex. tourteaux, sons), amélioration des propriétés fonctionnelles et organoleptiques (par extrusion) pour alimenter de nouvelles applications alimentaires et réduire la dépendance aux importations de protéines.

Le deuxième est le programme « Alimentation future pour poissons, porcs, volailles et poules pondeuses », mené par l'Axfoundation, qui consiste en la formulation d'aliments circulaires pour animaux à base de mycoprotéines, moules et insectes, afin de remplacer le soya importé et la farine de poisson à forte empreinte (déploiement jusqu'au « poisson du futur » (« Futur fish ») nourri sans soya ni farine de poisson importés).

Exemple - Danemark : il existe deux exemples particulièrement significatifs en matière de réduction des intrants et la valorisation des extrants. Premièrement, l'Université d'Aarhus avec le projet de substitution fonctionnelle de l'œuf, qui consiste en un remplacement ciblé (fève, pois, soya) des fonctions technologiques (gélification, foisonnement, émulsification) de l'œuf dans les matrices alimentaires, en lien étroit avec l'industrie pour la mise en marché. En plus, l'Université d'Aarhus met en place le projet « Air.to.Food » : production de protéines microbiennes à partir de CO₂ capturé (via acétate) pour découpler une partie de la production alimentaire des terres agricoles et réduire la pression sur le sol et l'eau.

***Comparaison avec le Québec :** Des plateformes comme la Zone Agtech, le Centre de développement bioalimentaire du Québec (CDBQ) et l'incubateur Mycélium accompagnent des entreprises qui valorisent des coproduits (drêches, tourteaux, fruits et légumes déclassés) en ingrédients et nouveaux produits. À la clé : moins d'intrants vierges, bouclage des nutriments et création de valeur à partir de flux sous-utilisés.*

4) Piloter par la donnée et les infrastructures bleu_vert : numériser des fermes, réutiliser l'eau, implanter des serres sur toit et aménager des bassins tampons

- Données et numérisation comme leviers centraux pour anticiper les stress, ajuster les pratiques et réduire les pertes (capteurs, monitoring, outils d'aide à la décision).
- Développement d'infrastructures bleu_vert : bassins de rétention, barrages multifonctionnels, symbioses bâtiment_serre et réutilisation de l'eau.
- Optimisation conjointe des ressources eau-énergie-alimentation grâce à des systèmes intelligents et intégrés.
- Contribution directe à la résilience opérationnelle des fermes, en réduisant la vulnérabilité aux aléas climatiques et en améliorant l'efficacité globale.

Exemple - Suède : Le *Swedish Livestock Research Center* constitue un exemple marquant de pilotage par les données et d'infrastructures résilientes : les chercheurs y explorent l'usage de

l'eau saumâtre comme stratégie d'adaptation face aux pénuries d'eau douce, afin de réduire la dépendance hydrique des élevages et de préserver la ressource pour les usages humains. Parallèlement, le Centre développe une gamme d'outils numériques – capteurs, monitoring continu et aides à la décision – permettant d'anticiper les stress climatiques, de réajuster en temps réel l'alimentation, l'abreuvement et la gestion sanitaire des troupeaux, et de limiter les pertes grâce à un contrôle plus précis des flux de production. Ensemble, ces approches illustrent une transition vers des systèmes d'élevage plus autonomes, moins vulnérables et mieux préparés aux contraintes environnementales futures.

Exemple - Danemark : Arla Foods illustre ce message clé en combinant des infrastructures durables et un pilotage scientifique de la transition. L'entreprise déploie une stratégie interne structurée, fondée sur des cibles mesurables, des feuilles de route climatiques et des indicateurs précis, qui permet un suivi rigoureux de sa performance environnementale. Cette approche s'appuie sur des infrastructures et des procédés visant la réduction des pertes, la transition vers une énergie renouvelable et la mise en place de sites sans combustibles fossiles, autant d'éléments clés pour abaisser l'empreinte hydrique et énergétique. Grâce à des objectifs alignés sur la SBTi et à un suivi opérationnel fondé sur les données, Arla accélère la transformation de ses chaînes de production tout en renforçant la résilience de ses installations face aux contraintes climatiques.

Comparaison avec le Québec : Sans être identiques aux dispositifs scandinaves, plusieurs acteurs québécois élaborent des feuilles de route climatiques, des indicateurs de performance et des incitatifs (appels à projets, bonifications, programmes sectoriels) pour accélérer l'adoption de pratiques sobres. Des entreprises s'alignent progressivement sur des cibles validées (type SBTi) et renforcent la reddition de comptes environnementale. Les principaux acteurs québécois qui structurent des feuilles de route climatiques, développent des indicateurs de performance ou mettent en place des incitatifs sont le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ), qui porte notamment Agriclimat, un programme structurant qui accompagne les fermes dans l'élaboration de plans climat, l'analyse de scénarios, la priorisation d'actions et le développement d'indicateurs régionaux.

5) Améliorer l'élevage et promouvoir le bien-être animal

- Transition vers des modèles d'élevage plus résilients, centrés sur la gestion fine de l'alimentation, de l'eau et de la santé animale.
- Mobilisation d'outils scientifiques : nutrition optimisée, additifs au méthane, infrastructures hydriques innovantes, systèmes numériques de suivi.
- Réduction des stress (climatique, hydrique, nutritionnel) pour renforcer la robustesse physiologique des animaux.
- Amélioration simultanée du bien-être animal et des performances environnementales, tout en assurant une production durable et mesurable.

Exemple - Suède : Le *Swedish Livestock Research Center (SLU)* explore plusieurs leviers complémentaires pour réduire les stress auxquels sont soumis les animaux d'élevage. L'Institut étudie notamment l'usage de l'eau saumâtre dans les systèmes laitiers afin de préserver les ressources en eau douce et de limiter les tensions hydriques qui affectent la santé des troupeaux. En parallèle, des outils numériques (capteurs, monitoring en continu, aides à la décision) permettent d'anticiper les stress climatiques, d'ajuster en temps réel l'abreuvement, la ration et la gestion sanitaire, contribuant à des troupeaux plus stables, moins vulnérables et mieux suivis au quotidien.



Etable avec systèmes de monitoring au Centre suédois de recherche sur l'élevage de l'Université suédoise des sciences agricoles (SLU).

Exemple - Danemark : Réduction du méthane et optimisation nutritionnelle (SEGES & partenaires). Au Danemark, le Centre SEGES met en œuvre une approche qui combine santé animale, performance environnementale et bien-être. L'additif Bovaer (3_NOP) réduit jusqu'à 38 % des émissions de méthane entérique sans effets négatifs mesurés sur l'animal, contribuant à une meilleure efficacité digestive et à une réduction du stress métabolique lié à la fermentation. Par ailleurs, des travaux sur l'optimisation des rations (ingrédients à faible empreinte carbone, meilleure utilisation des coproduits) montrent qu'une alimentation mieux formulée peut simultanément réduire les émissions, améliorer l'efficacité alimentaire et soutenir la santé des animaux en limitant les variations de qualité ou de disponibilité des intrants.

Comparaison avec le Québec : Au Québec, plusieurs démarches rejoignent l'approche nordique visant à réduire les stress climatiques, hydriques et nutritionnels affectant les troupeaux. Des initiatives comme Agriclimat et l'outil IDEA.QC soutiennent l'amélioration continue de la gestion de l'eau, de la santé des sols, de la nutrition animale et du bien-être animal à la ferme, tandis que les programmes régionaux encouragent l'adoption de pratiques qui réduisent les vulnérabilités physiologiques des animaux. Dans certaines filières, des efforts sont déployés pour optimiser les rations, améliorer les bâtiments d'élevage (ventilation, confort, comportement naturel), et renforcer la surveillance à la ferme à l'aide d'outils numériques pour le suivi de l'alimentation, de l'abreuvement et de la santé. Ces initiatives, bien que structurées différemment de celles observées en Suède et au Danemark, s'inscrivent dans une dynamique similaire : améliorer simultanément la performance environnementale, la résilience des systèmes d'élevage et le bien-être des animaux.

Réflexion finale : Relier le carbone, l'eau et la preuve

L'expérience nordique montre qu'on décarbone en gouvernant par la preuve : réduire vite à la source (par exemple, diminuer le méthane, optimiser l'énergie utilisée, limiter les pertes lors des processus), sécuriser l'eau (améliorer la rétention d'eau, favoriser sa réutilisation, créer des synergies entre les milieux urbains et agricoles), et mesurer de bout en bout (fixer des cibles fondées sur des données scientifiques, utiliser des indicateurs compris par tous, établir des incitatifs clairs). La force du modèle repose sur un ensemble cohérent de solutions opérationnelles, telles que l'optimisation des rations alimentaires pour le bétail, l'ajout d'additifs réduisant la production de méthane, la transformation de déchets organiques en biogaz (biométhanisation), l'installation de serres sur les toits en interaction bénéfique avec d'autres

activités urbaines (symbiose), et la création de bassins d'eau servant à plusieurs usages. Ces actions sont coordonnées au sein de regroupements réunissant scientifiques, industriels et collectivités territoriales. Cette approche technique s'accompagne d'une réflexion lucide sur les choix à faire : considérer les limites et la réversibilité du stockage de carbone, évaluer les risques de déplacement de l'empreinte écologique, respecter les normes sanitaires dans l'économie circulaire, aborder le défi du passage à grande échelle.

Le défi qui nous attend à l'avenir n'est pas de copier un modèle, mais de mieux harmoniser les objectifs, les mesures incitatives et la collecte de données afin que l'innovation devienne une opportunité de durabilité dans le secteur agroalimentaire et bioalimentaire. Concrètement, cela suppose l'adoption d'un ensemble commun d'indicateurs (par exemple, mesurer le carbone, l'eau, la biodiversité, et la nutrition), d'attribuer des incitations qui récompensent à la fois la réduction de méthane, l'efficacité de l'utilisation de l'eau et la réutilisation des ressources (circularité), de créer des infrastructures visibles pour l'adaptation (comme la réutilisation de l'eau, la construction de bassins multifonctionnels, le développement de serres urbaines), et d'établir des partenariats solides entre les milieux de la recherche, de l'industrie et des collectivités pour faciliter l'expérimentation et accélérer l'industrialisation de solutions à impact élevé.



Un chemin vers l'avenir (port de Copenhague).

Discussion et constats

Les démarches observées en Suède et au Danemark s'alignent naturellement sur les cadres internationaux et, par ricochet, sur les grandes orientations québécoises. Or, l'intérêt de la mission est surtout d'éclairer ce qui accélère concrètement l'exécution: instruments de gouvernance fondés sur les données, laboratoires vivants pour la coconception, circularité sécurisée par l'innocuité, et incitatifs économiques qui alignent rapidement les pratiques agricoles et les achats publics. Ces leviers traversent les trois thématiques, c'est-à-dire la qualité et l'accessibilité, les systèmes territorialisés et la décarbonation, documentés dans le rapport.

Ce qui distingue la Suède et le Danemark (par rapport au cadre québécois) :

1. **Gouvernance par les instruments et standardisation des pratiques:** Mise en place d'outils municipaux (bases climatiques au menu, suivi centralisé des achats, pondération qualité/prix dans les appels d'offres) qui rendent la performance visible, comparable et pilotable à l'échelle des établissements.
2. **Laboratoires vivants, inclusion et ancrage territorial:** Des *living labs* combinent l'éducation, l'insertion, les jardins partagés, l'agriculture urbaine et les dispositifs d'accès. Ils outillent l'acceptabilité sociale et intègrent la diversité culturelle dans les politiques alimentaires locales.
3. **Circularité traitée d'abord comme enjeu d'innocuité:** Réutilisation de flux secondaires et valorisation de coproduits adossées à des protocoles analytiques, à la traçabilité et à des ajustements réglementaires. Il s'agit d'une condition de réussite pour passer à l'échelle sans risque sanitaire.
4. **Accélération par des incitatifs économiques:** Programmes de points/primes côté production (coopératives laitières) et exigences mesurables côté achats publics. Ces mécanismes alignent rapidement les comportements sur des cibles nutrition-climat.
5. **Décarbonation multiniveau et résilience par le design territorial:** Combinaison d'énergies renouvelables en élevage, optimisation des rations, additifs méthane, plateformes pilote (nouveaux aliments), digitalisation des fermes et infrastructures bleu-vert (zones tampons, bassins) pour l'adaptation hydrique.

Accélérer la mise en œuvre de la Politique 2025-2035 : mesures proposées

Ci-dessous sont présentés des compléments d'objectifs formulés pour s'arrimer explicitement aux trois grandes orientations de la Politique 2025-2035. Chaque proposition prend appui sur des pratiques scandinaves observées et reste compatible avec les dispositifs et les cibles déjà prévus au Québec.

Orientation 1. Renforcer la compétitivité sur les marchés d'ici et d'ailleurs

- **Commande publique instrumentée :** Généraliser d'ici 2028 un suivi carbone/traçabilité des menus et des achats dans les réseaux publics (base de données climatiques + système centralisé), avec cible de réduction d'empreinte par portion et pondération minimale de la qualité $\geq 60\%$ dans les appels d'offres.

- **Plateformes pilote « procédés & coproduits » :** Financer 2-3 sites (fermentation, extraction/structuration de protéines, emballage) pour franchir l'écart entre le laboratoire et le marché, notamment sur la valorisation des coproduits et l'hybridation protéique.
- **Clusters d'innovation alimentaire :** S'inspirer des écosystèmes d'innovation scandinaves pour accélérer le transfert entre la science et l'industrie (espaces communs, services pilotes, maillage d'investisseurs) au service des produits à valeur ajoutée.
- **Incitatifs de performance côté transformateurs :** Explorer un mécanisme de bonification dans les contrats publics, où les transformateurs reçoivent une rémunération additionnelle lorsque leurs produits démontrent, de manière vérifiée, une empreinte environnementale réduite et/ou une amélioration de leur qualité nutritionnelle dans des catégories prioritaires.

Orientation 2. Valoriser le potentiel du territoire et des acteurs

- **Réseau de laboratoires vivants territoriaux :** Déployer au moins un laboratoire vivant par grande région (urbain/rural) pour articuler l'accès, l'inclusion et l'agriculture urbaine, avec des indicateurs d'usage (participation, continuité des activités, maillages producteurs et citoyens).
- **Foncier clarifié pour les projets urbains et communautaires :** Conditionner les projets à des modalités d'occupation formalisées (baux, fiducies, servitudes) dès le démarrage afin d'assurer la pérennité et l'intégration au système alimentaire local.
- **Logistique locale et synergies industrielles :** Développer des mécanismes de préventes qui permettent aux producteurs de sécuriser leurs revenus et de réduire le gaspillage, et tester des boucles énergie/agriculture (par exemple, utiliser la chaleur excédentaire d'industries pour chauffer des serres). Suivre également, à l'échelle des quartiers, le temps d'accès aux marchés de proximité et aux espaces de production partagés afin d'orienter les investissements territoriaux.

Orientation 3. Intensifier les pratiques durables et la réponse climatique

- **Circularité sécurisée (cadre d'innocuité) :** Publier un référentiel technique pour les flux secondaires (protocoles analytiques, listes d'usages, traçabilité) afin d'accélérer la circularité sans compromis sanitaire.
- **Incitatifs climatiques à la ferme :** Mettre en place un projet pilote qui récompense financièrement les fermes lorsque des résultats mesurables sont obtenus, par exemple, une baisse des émissions de méthane ou d'azote, une meilleure valorisation des extrants (biogaz, compost) ou une augmentation de la biodiversité, et arrimer ce mécanisme aux plans quinquennaux de la Politique.
- **Menus à empreinte pilotée :** Introduire, dans les cuisines institutionnelles, un suivi systématique de l'empreinte carbone des menus et mettre en place des plans d'amélioration trimestriels (par exemple en ajustant les sources de protéines ou en utilisant des substituts fonctionnels), afin d'atteindre une réduction mesurable de l'empreinte globale chaque année.
- **Digitalisation des élevages & infrastructures bleu-vert :** Soutenir l'adoption de capteurs et d'outils de suivi en temps réel pour améliorer la gestion de l'eau, de

l'alimentation et de la santé animale, et investir dans des infrastructures bleu-vert, comme des bassins multifonctionnels ou des solutions de rétention des eaux, afin de renforcer la résilience hydrique des milieux agricoles et périurbains.

Enjeux de mise en œuvre (transversaux) :

1. **Interopérabilité des données** : définir les formats et les indicateurs communs pour rendre les résultats comparables entre les établissements et les régions.
2. **Acceptabilité et diversité culturelle** : intégrer les retours des usagers (panels sensoriels, usages culinaires) dès la conception. L'inclusion est un levier d'adoption, pas un « à côté ».
3. **Mise à l'échelle et financement d'amorçage** : prévoir des financements dédiés aux étapes prépilote et pilote pour les projets portant sur les procédés et la valorisation des coproduits, afin de les aider à franchir la phase critique où de nombreuses innovations peinent à passer du laboratoire à l'application réelle.
4. **Clarté réglementaire** : mettre en place des lignes directrices claires en matière d'innocuité pour encadrer les pratiques de circularité (réutilisation de flux secondaires, valorisation des coproduits) et instaurer un dialogue continu entre les autorités réglementaires et l'industrie afin de faciliter l'adoption sécuritaire de ces innovations.

Au regard de l'ensemble de la mission, l'apport nordique ne consiste pas à multiplier les ambitions, mais à transformer la manière de les exécuter : les objectifs deviennent opérationnels dès lors qu'ils sont arrimés à des instruments concrets, à des espaces d'expérimentation qui ancrent l'acceptabilité dans la pratique, et à une circularité d'abord sécurisée par des protocoles d'innocuité et des ajustements réglementaires. De plus, les incitatifs mesurés alignent les producteurs et les acheteurs sur des résultats vérifiables. Ce « réglage fin » ne renie pas les spécificités québécoises, mais il accélère plutôt la trajectoire 2025-2035 en rendant chaque décision, de la recette au contrat, comptable de résultats et comparable dans le temps et entre territoires.





Articulation avec les chantiers du Pôle

Les expériences issues du séjour au Danemark et en Suède offrent des pistes concrètes pour accélérer la transition vers des systèmes alimentaires durables. Ces pays nordiques s'illustrent par des politiques ambitieuses, des innovations technologiques et des approches territoriales qui répondent aux enjeux non seulement de qualité, de résilience, mais aussi de compétitivité. Ces constats s'articulent directement avec les sept chantiers stratégiques du Pôle bioalimentaire, que nous présentons ci-dessous.

Chantier 1. Qualité et accessibilité de l'offre alimentaire

Les deux pays scandinaves placent la qualité nutritionnelle et l'innocuité au cœur de leurs stratégies. Au Danemark, l'université de Aarhus développe des substituts d'œufs à base de protéines végétales (fève, pois, soya) en optimisant les propriétés fonctionnelles. Parallèlement, des recherches ciblent la valorisation des protéines issues du jus de pomme de terre, en éliminant les composés responsables des goûts indésirables. En matière d'innocuité, la Suède explore la réutilisation des flux secondaires (eaux d'aquaculture, compost de champignons) dans les serres, tout en soulignant la nécessité d'un cadre réglementaire pour éviter les contaminations. L'accessibilité et la diversité culturelle sont intégrées via des initiatives comme le laboratoire vivant de Botildenborg à Malmö, qui propose des jardins partagés et des programmes éducatifs pour renforcer la littératie alimentaire et inclure les populations migrantes.

Projet exemplaire transférable au Québec : Mettre en place, dans les cuisines publiques, un outil unique qui calcule l'empreinte des menus et centralise la traçabilité des achats, sur le modèle d'Aarhus et de Copenhague, afin de piloter des cibles mesurables par établissement.

Chantier 2. Transition alimentaire

La transition vers des matrices alimentaires émergentes est manifeste. Les projets scandinaves sur les protéines végétales et la fermentation (nouveaux aliments) illustrent l'essor des protéines d'avenir. La recherche sur la viande cultivée (Université de Aarhus) et les « microporteurs » pour la croissance cellulaire ouvre la voie à des alternatives à faible impact carbone. Ces innovations s'accompagnent d'une réflexion sur la culinarité et l'acceptabilité : des chefs comme Gustav Johansson militent pour une gastronomie végétale attrayante, tandis que les municipalités intègrent des menus faibles en carbone dans les cantines publiques (projet SWITCH).

Projet exemplaire transférable au Québec : Créer un hub pilote (ex. fermentation, protéines végétales, aliments hybrides, agriculture cellulaire) inspiré du Switch Food Hub pour faire passer les innovations du labo au marché grâce à un maillage universités-industrie.

Chantier 3. Systèmes alimentaires territorialisés

Les laboratoires vivants scandinaves incarnent une gouvernance participative associant les municipalités, les universités, l'industrie et les citoyens. À Malmö, le laboratoire vivant SOIL combine la production alimentaire, l'inclusion sociale et l'esthétique du paysage urbain, entérinant le droit à l'alimentation et la justice sociale. Les circuits courts sont soutenus par des modèles qui sécurisent les ventes des producteurs grâce à la précommande, comme il a été observé à Aarhus. Göteborg mise quant à elle sur l'agriculture urbaine du Green City Zone soutenant l'agriculture de proximité et la synergie d'infrastructures (serres chauffées par chaleur résiduelle) pour rapprocher la production et la consommation. Enfin, la question de l'autonomie alimentaire est



centrale en Suède : le FORCE Center à Lund travaille sur la diversification des cultures et la sécurisation des semences, un enjeu stratégique dans un contexte de dépendance aux importations.

Projet exemplaire transférable au Québec : Déployer un réseau de laboratoires vivants à la manière de SOIL/Botildenborg et de la Green City Zone, qui combine l'éducation, l'insertion, l'agriculture urbaine et l'accès avec des indicateurs de participation suivis par quartier.

Chantier 4. Décarbonation et adaptation aux changements climatiques

Le Danemark et la Suède déploient, sous différents angles et à toutes les étapes de la chaîne de valeur, des solutions visant à atteindre des objectifs ambitieux de carboneutralité et de résilience climatique. Au Danemark, la loi climatique impose des réductions importantes de l'empreinte carbone, tout en s'accompagnant d'incitatifs économiques favorisant l'adoption de pratiques efficaces (ex. compensations financières, allègements fiscaux et programmes de soutien). À ces leviers publics s'ajoutent des politiques internes fortes au sein des entreprises. De plus, l'industrie travaille en étroite collaboration avec les universités et les centres de recherche afin d'accélérer le déploiement de solutions, notamment dans le domaine des nouveaux aliments. Au cours de la mission, le positionnement des consommateurs a été clairement perçu : ceux-ci sont prêts à encourager la transition en privilégiant des produits à faible empreinte carbone, même à un coût plus élevé, à condition de maintenir le goût, la qualité et la traçabilité. Enfin, la création de centres dédiés (FORCE, AgriDrive, Plate, Plenty et le Centre de recherche sur la défense alimentaire) vient structurer ces efforts à l'image des ambitions des deux pays.

Projet exemplaire transférable au Québec : Conclure un partenariat structurant avec le Stockholm Resilience Center pour coconstruire un cadre de résilience alimentaire territoriale (outils, indicateurs, comparaisons internationales) et arrimer la planification québécoise aux meilleures pratiques.

Chantier 5. Économie circulaire et lutte au gaspillage alimentaire

Les deux pays nordiques innovent pour réduire les pertes et valoriser les coproduits. Tetra Pak et Arla Foods investissent dans des technologies limitant les pertes en transformation, tandis que des projets territoriaux transforment les déchets organiques en compost. Le Danemark agit aussi sur la sensibilisation : les écoles prodiguent des enseignements sur la réduction du gaspillage et la cuisine zéro déchet, complétées par des politiques de collecte obligatoire des déchets alimentaires.

Projet exemplaire transférable au Québec : Publier un référentiel d'innocuité des flux secondaires et financer des démonstrateurs (serres circulaires réutilisant les eaux d'aquaculture/compost de champignons; alimentation animale circulaire à base de mycoprotéines, moules et insectes) pour sécuriser et accélérer la circularité.

Chantier 6. Soutien à la compétitivité de la chaîne d'approvisionnement

La compétitivité repose sur le virage numérique et l'intelligence des données. En Suède, plusieurs initiatives visent à réduire la dépendance à quelques nœuds centralisés en favorisant des capacités locales de transformation, de stockage et de logistique, afin d'accroître la résilience face aux perturbations. Parallèlement, Aarhus utilise la « Big Climate Database » pour fournir aux cuisines des indicateurs carbone en temps réel. L'Agri Food Park danois illustre un écosystème d'innovation intégrant l'intelligence artificielle, la robotique agricole et des incubateurs pour les



entreprises en démarrage. Ces initiatives favorisent la formation et la rétention des talents, avec des programmes universitaires liés à l'industrie et des événements pour attirer la relève.

Projet exemplaire transférable au Québec : Mettre sur pied un cluster agroalimentaire intégré, calqué sur l'Agro Food Park, rassemblant de la recherche et du développement appliqués, des incubateurs, des labos et des services partagés afin d'augmenter la productivité, le transfert technologique et l'attraction des talents.

Chantier 7. Inclusion, acceptabilité sociale et lutte à la désinformation

Les laboratoires vivants suédois et danois entérinent la littératie alimentaire et l'acceptabilité des innovations (protéines végétales, viande cultivée) par des démarches participatives. Celui de Botildenborg démontre la mobilisation citoyenne autour de projets éducatifs et culinaires. De plus, la transparence et la traçabilité, soutenues par des bases de données climatiques et des politiques publiques, contribuent à réduire la mésinformation et à instaurer un plus haut niveau de confiance.

Projet exemplaire transférable au Québec: Ancrer l'acceptabilité dans des espaces esthétiques d'expérimentation citoyenne (ex. Botildenborg) où l'on coconçoit des menus, des ateliers et des jardins partagés avec les publics vulnérables, pour tester les innovations en conditions réelles et documenter la confiance.

Conclusions et messages clés

Ce qui ressort surtout de cette mission au Danemark et en Suède, c'est la capacité des deux pays à faire tenir ensemble des morceaux qui, ailleurs, fonctionnent souvent en silo. Que l'on parle de qualité nutritionnelle, de transition alimentaire, de territorialisation, ou encore de décarbonation, tout semble arrimé à une même logique : rendre le système plus cohérent et plus proche des citoyens. Les laboratoires vivants, les outils climatiques ou les innovations sur les protéines ne sont pas traités comme des projets isolés, mais comme des pièces d'un même puzzle. À la lumière des sept chantiers du Pôle, ces observations montrent surtout une chose : **le Québec possède déjà plusieurs leviers similaires qui gagneraient toutefois à être mieux articulés entre eux, à être coordonnés par des équipes faisant office d'intermédiaires entre les différents acteurs.** Le véritable enseignement scandinave n'est donc pas seulement technologique ou réglementaire, mais il tient à leur façon de construire un système qui forme une seule et même trajectoire. Autrement dit, ce qui est surtout mis en évidence ici, c'est l'effet de levier d'une gouvernance qui relie l'innovation, la santé publique, le climat, ainsi que la justice alimentaire dans des dispositifs visibles et accessibles.

En ce sens, les projets qui réussissent ce type de transformation partagent plusieurs caractéristiques communes. Bien qu'ils s'inscrivent dans une vision nationale ambitieuse et mobilisatrice, leur mise en œuvre repose sur des stratégies conçues **par et pour** la localité où ils prennent racine. Cette approche ancrée dans le territoire crée des conditions favorables à une gouvernance participative et permet de proposer des solutions adaptées qui échappent aux lourdeurs administratives auxquelles seraient exposés des projets pilotés à des niveaux institutionnels plus élevés. En misant sur des interventions à échelle humaine, mais aussi sur une approche itérative se démarquant par son adaptabilité et sa proactivité, ces initiatives – à la fois concrètes, accessibles et adaptables – démontrent un fort potentiel d'appropriation par la communauté et une capacité réelle à s'intégrer durablement dans le quotidien des milieux où elles se déploient.



En définitive, cette mission illustre que la transition des systèmes alimentaires repose sur une articulation étroite entre les trois chantiers du Pôle bioalimentaire : améliorer la qualité et l'accessibilité de l'offre alimentaire, renforcer les systèmes territorialisés et décarboner les chaînes de valeur tout en s'adaptant aux changements climatiques. Elle repose surtout sur une vision profondément humaine, fondée sur la collaboration, la confiance et la mobilisation des acteurs de tous les milieux. En guise de rappel, voici les 15 grandes idées phares formulées au terme de cette mission :

THÉMATIQUE #1 : Qualité et accessibilité de l'offre alimentaire

- 1) Développer des aliments hybrides et de substitution en s'appuyant sur la science des procédés
- 2) Valoriser des coproduits à haute valeur nutritionnelle tout en maîtrisant les défauts sensoriels
- 3) Sécuriser les systèmes circulaires par des protocoles d'innocuité et des cadres adaptés
- 4) Outiller la décision publique pour standardiser la traçabilité et la performance climatique
- 5) Renforcer l'accessibilité et la pertinence culturelle par des dispositifs ancrés dans les territoires

THÉMATIQUE #2 : Systèmes alimentaires territorialisés

- 1) Favoriser le maillage et la cocréation des solutions alimentaires (Gouvernance et justice sociale)
- 2) Allier durabilité, inclusion et esthétisme
- 3) Accorder une place substantielle à la commensalité
- 4) Développer des infrastructures et des modèles innovants pour soutenir les circuits courts et réduire l'empreinte carbone
- 5) Adopter une vision holistique de la souveraineté alimentaire en adéquation avec le principe de résilience

THÉMATIQUE #3 : Décarbonation et adaptation aux changements climatiques

- 1) Atteindre la carboneutralité en déployant des technologies éco.efficientes et une gouvernance alignée sur la science
- 2) Renforcer l'adaptation et accroître la résilience
- 3) Réduire des intrants et valoriser des extrants dans une logique d'économie circulaire et d'optimisation des flux

4) Piloter par la donnée et les infrastructures bleu.vert : numériser les fermes, réutiliser l'eau des serres sur toit et aménager des bassins tampons

5) Améliorer l'élevage et promouvoir le bien-être animal

Pour le Québec, ces enseignements invitent à poursuivre une transition ambitieuse, mais réaliste, ancrée dans nos réalités territoriales, nos forces scientifiques et notre capacité collective à innover, voire exnover ensemble. Plus qu'une série de technologies ou de politiques, il s'agit d'un projet de société visant à bâtir des systèmes alimentaires durables, résilients et porteurs de sens pour les générations actuelles et futures.

Une mission à l'échelle humaine



Annexe : Synthèse des entretiens

I. Nom et rôle

- Nom complet : Miguel Altieri
- Titre / Poste : conférencier principal à la conférence Agri4D
- Affiliation / Institution / Entreprise : Professor at University of California, Berkeley

Domaine de recherche / Expertise

- Agroécologie - Écologie théorique de la production.

Principales conclusions ou enseignements

- Le système alimentaire mondial repose fortement sur un nombre très limité de cultures majeures, ce qui entraîne une faible diversité agricole et une vulnérabilité accrue face aux chocs, notamment dans le contexte actuel marqué par l'anthropocène et une polycrise planétaire.
- La résilience est définie comme la capacité des systèmes alimentaires à absorber des chocs (climatiques, économiques, sanitaires), sans perdre leurs fonctions essentielles. Cette capacité dépend de l'aptitude des fermes et des acteurs locaux à anticiper les changements et ajuster leurs pratiques.
- L'analyse des systèmes agroalimentaires ayant résisté à des événements extrêmes passés est essentielle pour identifier des leviers transférables à d'autres contextes.
- Les monocultures intensives dépendantes de l'agrochimie ont échoué le test de la résilience, notamment face aux événements climatiques extrêmes. À l'inverse, les polycultures démontrent une meilleure stabilité des rendements et une capacité accrue d'adaptation aux conditions changeantes.
- Les variétés locales ou patrimoniales présentent des avantages agronomiques importants : elles nécessitent moins d'eau et de fertilisants et sont mieux adaptées aux conditions climatiques futures (leviers stratégiques pour réduire la dépendance aux intrants et renforcer la capacité d'adaptation face aux conditions climatiques futures).
- De nombreux producteurs adoptent déjà des stratégies dites « traditionnelles » (diversification, rotations, intégration cultures-élevage) pour s'adapter aux changements climatiques.
- La résilience des systèmes alimentaires repose fortement sur des relations de solidarité économique entre producteurs et acheteurs, incluant le partage des risques, la confiance et des relations durables plutôt que strictement marchandes.
- L'organisation collective (coopératives, réseaux locaux, associations) constitue un levier central de résilience et d'autonomie des territoires.
- Les bonnes pratiques se diffusent efficacement de fermier à fermier, les producteurs devenant eux-mêmes des vecteurs de promotion (approche peu coûteuse et à fort impact).
- Le contournement partiel du système agroalimentaire industriel (*by-pass the industrial system*)
- Il a également été rappelé que des politiques publiques structurantes peuvent soutenir cette transition, comme l'exemple du programme de repas scolaires au Brésil.

Défis et orientations futures identifiés

- Dépendance persistante à des modèles productivistes dominants et à des relations marchandes asymétriques.
- Difficulté à documenter et modéliser la résilience de systèmes complexes et diversifiés.
- Faible reconnaissance institutionnelle des savoirs paysans et des innovations issues du terrain.
- Nécessité de renforcer la confiance envers les institutions publiques et la science, un point souligné collectivement par les quatre intervenants lors du panel préconférence.
- Besoin de cadres politiques soutenant les marchés locaux, l’approvisionnement institutionnel et la participation des petits producteurs aux systèmes alimentaires.

2. Nom et rôle

- Nom complet : Gustav Johansson
- Titre / Poste : Creative Leader & Founder
- Affiliation / Institution / Entreprise : Jävligt Gott & Foodbeat

Domaine de recherche / Expertise

Gustav Johansson, chef spécialisé dans la cuisine végétale, préconise une production locale majoritairement végétale, combinée à des technologies innovantes afin d'utiliser les ressources différemment, et identifie l'agriculture cellulaire comme une des solutions pour préserver l'expérience alimentaire tout en réduisant l'impact environnemental. Selon lui, les végétaux devraient être considérés comme des aliments à part entière, et non comme une alternative. Il s'agit d'une fierté de produire et cuisiner ces aliments, alors il faut reconnecter les chefs et les consommateurs à ces aliments afin qu'ils deviennent bien ancrés.

Principales conclusions ou enseignements

Nourrir durablement les générations futures implique de prendre la responsabilité de préserver la planète tout en assurant une saine alimentation. Il propose une vision d'un système alimentaire majoritairement végétal, basé sur des produits locaux et combinant les savoirs agricoles et technologiques pour des solutions plus intelligentes. Parmi les innovations actuelles, il souligne l'amélioration des ingrédients végétaux en termes de qualité et de goût, ainsi que l'adoption croissante par les chaînes de restauration. Il insiste sur le fait que ces produits ne doivent pas être perçus comme des « alternatives », mais comme une alimentation normale. Enfin, il identifie l'agriculture cellulaire comme une innovation clé pour produire de la viande avec moins d'impacts négatifs, en conservant l'expérience alimentaire, afin de résoudre les problèmes liés à l'approvisionnement plutôt que de s'attaquer au mode de consommation.

Défis et orientations futures identifiés

Les défis concernent la nécessité de transformer des méthodes de production qui détruisent la planète et sont insoutenables pour l'avenir. Sur le plan technique, l'intégration des technologies et le développement de l'agriculture cellulaire représentent des enjeux majeurs. Les obstacles sociaux incluent l'acceptation de systèmes alimentaires principalement végétaux, la perception négative des termes «

vegan » ou « végétarien », et l'adoption d'innovations controversées, comme la viande cultivée. Les enjeux politiques portent sur la nécessité d'un engagement à long terme, de politiques publiques favorisant des approvisionnements locaux et de stratégies pour réduire le gaspillage alimentaire, augmenter la part des légumes et légumineuses, et optimiser les budgets. Enfin, les orientations futures consistent à combiner les savoirs agricoles et les solutions technologiques pour créer des systèmes alimentaires efficaces, tout en réduisant l'impact environnemental et en maintenant l'expérience culinaire.

3. Nom et rôle

- Nom complet : Katja Jassey et Katrin Holmberg
- Titre / Poste : Membres du conseil d'administration
- Affiliation / Institution / Entreprise : Stockholms Koloniträdgårdar

Domaine de recherche / Expertise

Ils s'intéressent aux impacts négatifs de l'agriculture commerciale actuelle, notamment l'utilisation intensive de produits chimiques et l'exploitation des travailleurs. Ils explorent des solutions durables, telles que la production locale sans produits chimiques, la restructuration des subventions en faveur des petites exploitations agricoles, et la mise en place de modèles d'agriculture soutenue par la communauté.

Principales conclusions ou enseignements

L'agriculture commerciale actuelle n'est pas durable en raison de l'utilisation excessive de produits chimiques qui détruit les sols, et de l'exploitation des travailleurs migrants dans la production de légumes, souvent dans des conditions déplorables et sans droits de la personne. Une transformation systémique est jugée nécessaire, ce qui inclut une production locale sans produits chimiques, une agriculture à petite échelle économiquement viable et une autosuffisance régionale en Suède. Les subventions actuelles favorisent l'agriculture industrielle et doivent être réorientées vers les petites exploitations. Des innovations locales, comme le modèle d'agriculture soutenue par la communauté, permettent un partage des risques entre les producteurs et les consommateurs, avec des contributions adaptées aux moyens financiers ou en travail. Les jardins sont des espaces de partage, non seulement de terres, mais aussi de valeurs communes. C'est une manière de transformer un espace en un lieu, et même un milieu de vie. Ils contribuent à briser l'isolement social des membres de la communauté, en particulier des personnes immigrantes ou réfugiées. Par l'accès à un bout de terre, outre d'accroître l'autosuffisance, c'est aussi l'occasion de produire des aliments culturellement spécifiques, autrement peu disponibles, renforçant ainsi un des piliers de la sécurité alimentaire. Il s'agit aussi d'une manière de tester de nouvelles espèces, plus adaptées aux changements climatiques. Enfin, un constat fondamental est que l'alimentation est traitée comme un produit commercial plutôt qu'une nécessité, ce qui appelle à une remise en cause du système capitaliste.

Défis et orientations futures identifiés

Les défis identifiés concernent donc la destruction des sols par les produits chimiques, l'exploitation des travailleurs migrants et la domination des subventions en faveur de l'agriculture industrielle. Les obstacles sociaux incluent le manque de sensibilisation

aux difficultés de la production alimentaire, tandis que les enjeux politiques portent sur la nécessité de restructurer les systèmes de subventions pour rendre l'agriculture à petite échelle viable. Une orientation future consiste à développer des modèles collaboratifs, comme l'agriculture soutenue par la communauté, à promouvoir la production locale sans intrants chimiques et à envisager une transformation profonde du système alimentaire pour qu'il ne soit plus régi par des logiques purement commerciales.

4. Nom et rôle

- Nom complet et Titre / Poste :
Mia Jernhake, ingénieure assistante de recherche
Abozar Nasirahmadi, Responsable de la numérisation en génie agricole
Marcos Managos, doctorant et vétérinaire
- Affiliation / Institution / Entreprise : The Swedish Livestock Research Centre & the Lövsta Field Research Station

Domaine de recherche / Expertise

- Ce centre de recherche agricole suédois, opérationnel depuis 2012, combine des activités de recherche, d'éducation et de production alimentaire, notamment des élevages de bovins, de porcs et de volailles, avec des projets de modernisation des installations porcines.

Principales conclusions ou enseignements

- Mia a aussi le rôle de garantir la qualité et la fiabilité des données pour les projets de recherche - fonction essentielle pour soutenir le travail des chercheurs au sein de l'établissement.
- L'établissement organise chaque année un événement public appelé « Kosläpp » (lâcher de vache) lors duquel les vaches sont mises au pâturage. L'édition printanière a attiré 5 000 participants inscrits, témoignant d'un vif intérêt du public.
- L'établissement prévoit de moderniser l'un de ses sept bâtiments d'engraissement avec un système de pesée centralisé provenant du Canada et des États-Unis. Ce système permettra la sélection individuelle des porcs en fonction de leur poids ou des exigences de la recherche, grâce à un grand enclos collectif au lieu de petits enclos.
- Des discussions ont été portées sur les exigences obligatoires en matière d'enrichissement du milieu d'élevage (paille ou matériaux similaires), l'interdiction de la caudectomie et l'interdiction de la contention des truies lors de la mise bas (mise en œuvre en 1989). Les normes suédoises en matière de bien-être animal figurent parmi les plus strictes d'Europe. Au Canada, la pression publique tend à favoriser les pratiques de type suédois.
- Projets sur l'utilisation d'eau saumâtre provenant de la mer Baltique pour l'abreuvement des vaches laitières : dans l'objectif de réduire la dépendance à l'eau douce comme stratégie d'adaptation face aux pressions croissantes de stress hydrique.
- Le projet de doctorat de Marcos Managos explore comment formuler des rations pour réduire l'intensité carbone du lait sans compromettre la productivité. En comparant

différents mélanges alimentaires, il démontre que les ingrédients à faible empreinte carbone (coproduits ou cultures locales) peuvent réduire les émissions sans diminuer les performances laitières.

- Abozar Nasirahmadi a présenté des exemples de ses travaux portant sur le développement de solutions basées sur l'intelligence artificielle, la robotique et les capteurs intelligents pour la gestion des exploitations, tant en cultures qu'en élevage. Ces technologies permettent une collecte de données en temps réel et une prise de décision plus rapide, contribuant à optimiser l'efficacité des travaux et des intrants à la ferme.

Défis et orientations futures identifiés

- L'utilisation d'eau saumâtre pour l'abreuvement pose des enjeux liés à la tolérance des animaux, à la santé métabolique et aux performances à long terme (besoin de seuils clairs et des protocoles d'adaptation graduelle).
- Le Livestock Research Center de Lövsta illustre l'importance de plateformes où nutrition, bien-être animal, technologies numériques et stratégies d'adaptation climatique peuvent être testés dans des conditions proches de la réalité commerciale.
- Le fait de combiner différentes stratégies (formulation de rations alimentaires à plus faible empreinte carbone, suivi numérique en temps réel (capteurs, IA) et gestion alternative de l'eau se présentent comme une voie pour renforcer la résilience des systèmes laitiers face aux changements climatiques et aux pressions croissantes sur les ressources.
- Ces recherches sont des enseignements directement transposables au Québec, confrontées à des enjeux similaires de décarbonation, de stress hydrique émergent et de modernisation des systèmes d'élevage.

5. Nom et rôle

- Nom complet : Uno Svedin
- Titre / Poste : Chercheur senior
- Affiliation / Institution / Entreprise : Stockholm Resilience Center

Domaine de recherche / Expertise

Renommé mondialement, le Stockholm Resilience Center est un institut de recherche réputé pour ses travaux sur la résilience et la durabilité des systèmes agroalimentaires à l'échelle planétaire. L'approche globale et interconnectée qui caractérise les recherches du Centre repose sur trois concepts phares : la résilience, les systèmes socioécologiques, dont la contraction de « société » et « écologie » illustre la nécessité de reconnecter les communautés avec l'environnement, puis celui de « limites planétaires », concept sur lequel Uno Svedin a d'ailleurs publié un article en 2009. Nombreux et prolifiques, les chercheurs travaillent sur des projets variés et multidisciplinaires dont les axes de recherches s'articulent autour des océans (FinRisk et SeaBOS), des systèmes alimentaires mondiaux et des mécanismes qui les régissent (SES-link), de la gouvernance, etc.

Principales conclusions ou enseignements

- Les pays caractérisés par de fortes variations climatiques entre le Nord et le Sud doivent s'assurer de prendre en considération les spécificités locales.

Défis et orientations futures identifiés

- L'autosuffisance et l'exportation : le chercheur identifie la dépendance à la Russie comme un enjeu majeur, surtout au regard des perturbations liées à l'agression en territoire ukrainien. La production d'engrais à partir de déchets / sous-produits de l'industrie minière (de fer, entre autres) est présentée comme une solution envisageable.

6. Nom et rôle

- Nom complet : Christian Sjöland
- Titre / Poste : chargé de projet Alimentation du futur
- Affiliation / Institution / Entreprise : Axfoundation

Domaine de recherche / Expertise

- Durabilité des systèmes alimentaires dans le monde des affaires et entreprises, prototypes d'aliments alternatifs, cultures pérennes, économie circulaire, innovations économiques.

Principales conclusions ou enseignements

- L'organisation fonctionne comme un « **do tank** », mettant l'accent sur des changements systémiques concrets et des projets appliqués plutôt que sur la recherche théorique. Elle vise à accélérer la durabilité en combinant des fondements scientifiques avec une mise en œuvre pratique sur le terrain.
- Elle opère au sein de deux programmes principaux :
 - **Future Food** – Ce programme développe des solutions économiquement viables pour des systèmes alimentaires durables. Ses initiatives portent notamment sur des aliments alternatifs à faible impact pour l'élevage, le développement de cultures pérennes et des actions visant à réduire le gaspillage alimentaire tout au long de la chaîne de valeur.
 - **Future Materials** – Ce programme se concentre sur les matériaux biosourcés, les innovations liées à l'économie circulaire et les modèles économiques durables visant à réduire la dépendance aux matériaux fossiles ou intensifs en ressources.
- L'un des aspects distinctifs de l'organisation est sa capacité à **combiner recherche et mise en œuvre concrète**. Plutôt que de produire uniquement des rapports, elle développe **des produits, des prototypes et des solutions systémiques** qui démontrent de manière tangible la faisabilité et l'impact des innovations durables.

Défis et orientations futures identifiés

- **Défis:**
Les nouvelles sources alimentaires présentent des risques de sécurité; le passage à l'échelle nécessite des infrastructures coûteuses; les aliments alternatifs doivent améliorer goût et nutrition. Les préférences culturelles et l'offre limitée freinent

l'adoption. Les lacunes réglementaires, les contraintes de propriété intellectuelle et le manque d'investissements freinent la commercialisation.

- **Orientations futures :**

Développer des stratégies nutritionnelles personnalisées et culturellement adaptées ; diversifier les systèmes alimentaires et améliorer les alternatives grâce à la technologie ; renforcer la recherche sur la réduction des contaminants ; construire des infrastructures pilotes pour l'industrialisation ; soutenir l'entrepreneuriat par des dispositifs dédiés, un appui aux chercheurs et des parcours PI simplifiés.

7. **Nom et rôle**

- Nom complet et Titre / Poste :
Anna Hjort, Chercheuse, Nutrition et diététique
Mehdi Abdollahi, Professeur agrégé, Sciences alimentaires et Biotechnologie
- Affiliation / Institution / Entreprise : Charlmers University of Technology, Sciences de l'alimentation et de la nutrition

Domaine de recherche / Expertise

Nutrition et diététique, protéines alternatives, biotechnologie alimentaire et aliments hybrides à base de plantes.

Principales conclusions ou enseignements

- **Switch Food Hub** est une plateforme d'innovation collaborative qui soutient le développement de solutions alimentaires durables et circulaires, en facilitant l'accès à des infrastructures techniques, des expertises et des réseaux pour les startups et entreprises foodtech. Elle favorise l'industrialisation de nouvelles technologies alimentaires (fermentation, protéines alternatives, bioproduction) en créant des passerelles entre recherche académique, industrie et finance, ce qui aide à accélérer la mise à l'échelle des produits tout en répondant aux enjeux de durabilité.
- Le projet d'Anna dans le *Switch Food Hub* vise à identifier des marqueurs prédictifs des maladies cardiométaboliques et pulmonaires afin de développer des stratégies alimentaires personnalisées, tenant compte des facteurs culturels et comportementaux, pour réduire le risque de maladies non transmissibles et améliorer l'adhésion aux interventions nutritionnelles.
- Adoption par les consommateurs et facteurs culturels : L'acceptabilité des innovations alimentaires repose fortement sur la familiarité et la confiance des consommateurs; une stratégie efficace consiste à s'appuyer sur des aliments et cuisines connus (ex. légumineuses) tout en levant les freins du commerce de détail, comme l'offre limitée et le surcoût des options plus saines (ex. grains entiers).
- Transition et résilience du système alimentaire suédois : La Suède vise à intégrer massivement les sources alimentaires alternatives d'ici une décennie en améliorant goût, valeur nutritionnelle et bénéfices santé, dans un contexte de forte dépendance aux importations depuis l'adhésion à l'UE, où la sécurité et la résilience alimentaires sont désormais abordées comme des enjeux stratégiques de souveraineté, au-delà des seules considérations économiques.
- Préoccupations de sécurité alimentaire et contaminants : En Suède, la gestion des contaminants (dioxines, PFAS, mercure) demeure un enjeu majeur. Exemples :

- Un milieu de conservation modifié a permis de réduire le mercure dans le thon d'environ 30 %, cependant, l'industrie a résisté à sa mise en œuvre en raison du manque de pression réglementaire, illustrant ainsi le décalage entre les exigences et les contraintes.
- En partie, à cause des problèmes de toxicité (dioxines, PFAS) dans le poisson de la mer Baltique, environ 90 % du hareng est maintenant utilisé pour l'alimentation animale.

Défis et orientations futures identifiés

- Pour normaliser les sources alternatives, les produits doivent rivaliser sur le goût et la valeur nutritive, et non plus seulement sur des arguments de durabilité.
- Mise à l'échelle et commercialisation : Le passage du laboratoire au marché (TRL 5 à 9+) demeure un goulot d'étranglement majeur en agroalimentaire, nécessitant des infrastructures pilotes accessibles et des investissements privés tolérants au risque, un enjeu accentué par le fait que l'écosystème suédois soutient davantage les technologies numériques que la *foodtech*.
- Propriété intellectuelle et entrepreneuriat : Le modèle suédois de propriété intellectuelle détenue par les chercheurs stimule l'innovation, mais transfère les coûts et risques aux individus, tandis que des dispositifs comme *Chalmers Next Labs* réduisent ces barrières en offrant un soutien salarial, un encadrement entrepreneurial et une gestion simplifiée de l'IP pour favoriser la création d'entreprises en démarrage.
- Alimentation des populations éloignées : des travaux sont en cours pour identifier et examiner les programmes qui améliorent l'accès à l'alimentation dans les collectivités nordiques et éloignées.

8. Nom et rôle

- Nom complet Titre / Poste :
Jonas Eriksson- Responsable du groupe Clusters & Innovation
Martin Berg-Responsable du jardinage urbain
- Affiliation / Institution / Entreprise : Green city zone Göteborg

Domaine de recherche / Expertise

Innovations dans les entreprises pour le développement durable; agriculture urbaine, économie circulaire; sécurité alimentaire; relève agricole; jardinage communautaire

Principales conclusions ou enseignements

- Göteborg déploie une stratégie complète d'agriculture urbaine couvrant 3 000 hectares, combinant fermes modèles, jardins partagés, incubateurs agricoles et infrastructures d'irrigation.
- La ville adopte une approche systémique : innovation technique (chaleur résiduelle des centres de données, serres typologiques), soutien social (City Farmer, mobilisation des citoyens), et collaboration académique (Chalmers, universités).
- Les initiatives visent la résilience alimentaire plutôt que l'autosuffisance : diversification de la production, reconstruction du tissu des petits producteurs et réduction de la vulnérabilité climatique.

- Les infra-structures municipales jouent un rôle crucial : barrages pour sécuriser l'eau, serres financées par la ville puis remboursées via les loyers, espaces tests pour nouveaux agriculteurs.
- Les projets pilotes (serre chauffée par centre de données, compost à partir de fumier + résidus brassicoles, parcelles marines) démontrent une forte capacité d'expérimentation et de transfert technologique.
- Une attention forte est portée à l'inclusion sociale : nouveaux publics, familles suédoises + réfugiés ukrainiens, accès facilité via des fermes mobiles et de proximité

Défis et orientations futures identifiés

Défis scientifiques ou techniques

- **Gestion de l'eau** : risque accru de sécheresses et épisodes de pluie extrême → nécessité de barrages et nouvelles infrastructures hydriques.
- **Manque de compost de qualité** et réglementation restrictive sur son utilisation → besoin d'innovation dans la valorisation des déchets organiques.
- **Coûts d'investissement élevés** pour équipements agricoles modernes (serres, irrigation, infrastructures énergétiques).
- **Complexité technique des solutions énergétiques innovantes**, comme l'utilisation de chaleur résiduelle de centres de données.
- **Orientations futures**
- Développer davantage de **modèles reproductibles de serres** à chaleur résiduelle.
- Accroître l'innovation sur les **chaînes circulaires** (compost, biomasse, énergie).
- Étendre les **sites tests et incubateurs techniques** pour former de nouveaux agriculteurs.

Obstacles comportementaux ou sociaux

Difficulté à atteindre les citoyens qui ne se perçoivent pas comme potentiels cultivateurs urbains.

- **Reconstruction du lien social** autour de l'agriculture, notamment pour des publics nouveaux ou précarisés.
- **Orientations futures**
- Déployer davantage le **City Farmer itinérant** pour sensibiliser dans les quartiers.
- Former de **nouvelles associations de fermiers citoyens** afin d'assurer la pérennité des projets.
- Approfondir les initiatives interculturelles (ex. réfugiés + familles locales).

• C. Enjeux politiques ou réglementaires

• Défis

- **Régulations strictes** concernant le compost et les produits marins → ralentissement des projets circulaires et des parcelles marines.
- **Cadres administratifs lourds** pour l'utilisation de terrains publics et pour les expérimentations marines soumises à des règles similaires au secteur commercial.
- Difficulté à renouveler les **baux agricoles** pour ouvrir à de nouveaux producteurs.

Orientations futures

- Travailler à une **simplification des cadres réglementaires** pour les innovations agricoles (compost, aquaculture citoyenne).

- Mettre en place des **modèles de location flexibles** permettant l'entrée de nouveaux agriculteurs.
- Favoriser une politique régionale coordonnée pour **renforcer la résilience alimentaire** dans Västra Götaland.
- Défis scientifiques ou techniques / obstacles comportementaux ou sociaux / enjeux politiques ou réglementaires

9. **Nom et rôle**

Nom complet Titre / Poste :

Klara Båth, Head / Vice president Responsable du département alimentaire chez RISE

Helena Ström, researcher, Sustainable food systems

Karin Östergren, researcher, Sustainable food operations

Marta Bianchi, researcher, Sustainable food consumption

Lina Svanberg, director, Product design

Emma Holtz, director, Sustainable food operations

Ulf Sonesson, researcher, Sustainable food systems/ Business developer, Department of Food Research and Innovation, Food engineer, eco-design

- Affiliation / Institution / Entreprise : RISE (Research Institutes of Sweden – Göteborg)

Domaine de recherche / expertise

- Centre de recherche appliquée spécialisé en innovation agroalimentaire. Les experts rencontrés couvraient les domaines suivants : Nutrition durable protéines alternatives production alimentaire hybride, salubrité alimentaire, LCA (life cycle analysis), soutien aux chaînes de valeur, compte rendu carbone sur aliments, design de produits alimentaires (goût, texture, nutrition).

Principales conclusions ou enseignements

- Réformes nutritionnelles – exemple de succès : Avec le programme de réduction du sodium dans les aliments, le pays a démontré qu'une amélioration significative de la qualité nutritionnelle des aliments peut être obtenue par des initiatives volontaires, progressives et coordonnées avec l'industrie, soutenues initialement par des fonds publics puis majoritairement cofinancées par les entreprises. L'approche graduelle permet de préserver le goût, la sécurité et l'acceptabilité, tout en générant des bénéfices mesurables en santé publique. La forte confiance des consommateurs envers les aliments "plus sains" est un levier clé de réussite.
- Le projet SWITCH montre que la transition vers une alimentation plus saine et durable passe d'abord par l'action collective et les milieux de vie quotidiens (ex. les écoles, les services alimentaires publics et la restauration). En travaillant sur les repas scolaires gratuits, le projet agit dès le plus jeune âge pour modifier les normes sociales alimentaires et favoriser des choix durables à long terme. Aussi, il met en évidence l'importance d'intégrer l'équité sociale dans les politiques alimentaires, en analysant les liens entre alimentation, santé métabolique et conditions socioéconomiques. En ciblant spécifiquement les populations plus vulnérables, le projet démontre que l'accès

a une alimentation saine et durable doit être pensée comme un enjeu de justice sociale, et non uniquement comme une question de choix individuels.

- La traçabilité comme avantage compétitif au-delà de la sécurité alimentaire: Le système alimentaire suédois repose sur une traçabilité complète imposée par le cadre réglementaire européen, désormais étendu vers le consommateur (ex. codes QR). Les labels nationaux de sécurité alimentaire sont largement reconnus et associés à la qualité, ce qui renforce la valeur commerciale des produits locaux. La sécurité alimentaire est perçue non comme une contrainte, mais comme un facteur de différenciation sur le marché
- Intégration nutrition-environnement: Les évaluations environnementales de type ACV (analyse de cycle de vie) sont devenues des outils quotidiens de développement de produits alimentaires, intégrant désormais des indicateurs nutritionnels et de biodiversité. Cette approche systémique permet de dépasser une lecture strictement carbone (une pratique transférable aux filières québécoises).
- Les aliments hybrides comme stratégie de transition: Les produits combinant protéines animales et végétales émergent comme solutions transitoires crédibles, notamment dans les institutions publiques (écoles). Ils facilitent l'acceptation des changements alimentaires, réduisent les coûts et s'appuient sur les infrastructures existantes, tout en diminuant l'empreinte environnementale globale.
- Résilience alimentaire par la diversification et la production locale: La Suède mise sur une production nationale diversifiée, décentralisée et répartie sur le territoire, incluant le soutien aux petits producteurs, afin de limiter la vulnérabilité des chaînes longues et centralisées.
- Réglementation ambitieuse soutenue par l'acceptabilité sociale: La Suède applique rapidement les directives européennes et adopte souvent des normes plus strictes (plastiques, énergie fossile), portées par une forte adhésion sociale et un fort lien de confiance envers le gouvernement. Cette posture "*best in class*" entraîne des coûts, mais soutient une stratégie de positionnement sur des produits à haute valeur ajoutée, plutôt que sur les volumes.

Défis et orientations futures identifiés

- Intégrer des indicateurs combinés nutrition-environnement dans le développement alimentaire.
- Maintenir l'acceptabilité des reformulations nutritionnelles sans compromis sur le goût.
- Accompagner les consommateurs dans l'adoption durable des aliments hybrides et alternatifs.
- Soutenir durablement les petits producteurs dans un cadre économique compétitif.
- Développer des indicateurs de préparation alimentaire (ex. densité nutritionnelle) utilisables en contexte de crise.
- Explorer les aliments hybrides comme passerelle réaliste d'acceptabilité sociale vers des régimes plus durables.

10. Nom et rôle

- Nom complet : Nina Vogel
- Titre / Poste : Chercheuse et directrice de programme à la plateforme de recherche SLU Urban Futures

- Affiliation / Institution / Entreprise : Laboratoire vivant d'innovation sociale Botildenborg (SOIL) de la Swedish University of Agricultural Sciences

Domaine de recherche / Expertise

Botildenborg est une fondation à but non lucratif qui utilise l'alimentation et l'agriculture comme leviers pour répondre à des défis socio-économiques dans le quartier de Rosengård à Malmö. Elle développe des projets, tels que la formation des réfugiés, la lutte contre l'isolement social, la transformation d'espaces inutilisés en lieux de rencontre, et des partenariats avec des universités pour renforcer la résilience communautaire. Le Living Lab SOIL (Social Innovation Living Lab), lancé en 2024, constitue une plateforme collaborative réunissant Botildenborg, Malmö University, Lund University et SLU (Swedish University of Agricultural Sciences), ainsi que des acteurs publics et privés, pour expérimenter des solutions innovantes autour de l'alimentation, de l'inclusion et du développement urbain.

Principales conclusions ou enseignements

Les constats issus de l'initiative Botildenborg et du Living Lab SOIL montrent que l'alimentation et l'agriculture peuvent être des leviers puissants pour répondre à des enjeux sociaux et environnementaux. Les projets développés favorisent l'intégration sociale à travers des fermes inclusives, des programmes de formation professionnelle comme VEXA, et des activités intergénérationnelles, telles que « Odlä Tillsammans » pour lutter contre l'isolement. La transformation d'espaces inutilisés en lieux de rencontre, comme le projet « Basement to Kitchen », illustre la capacité à créer des solutions locales innovantes. Le Living Lab SOIL se distingue par son approche transdisciplinaire, mobilisant universités, municipalités, acteurs privés et citoyens pour co-créer des réponses concrètes aux défis urbains, en intégrant les dimensions d'inclusion et de durabilité.

Défis et orientations futures identifiés

L'initiative Botildenborg et le Living Lab SOIL doivent composer avec plusieurs obstacles. Sur le plan scientifique et technique, il s'agit d'adapter les méthodes agricoles aux impacts du changement climatique (sécheresse, pénuries d'eau), de développer des systèmes fermés pour préserver les ressources, et d'intégrer des innovations comme l'hydroponie ou les « microgreens ». Les obstacles sociaux incluent l'isolement des participants, les barrières linguistiques, et la nécessité d'une acceptabilité culturelle des régimes plus végétariens. Les enjeux politiques concernent la mise en place de financements pérennes, la coopération entre les municipalités et les institutions, et la traduction des valeurs d'inclusion et de durabilité en actions locales concrètes. Les orientations futures reposent sur la création de réseaux de laboratoires vivants pour renforcer la collaboration transdisciplinaire, l'éducation alimentaire, et l'intégration sociale par l'agriculture.

11. Nom et rôle

- Nom complet : Beatrix Alsanus
- Titre / Poste : Professeure au Département des Biosystèmes et des Technologies
- Affiliation / Institution / Entreprise: Southern SLU, campus à Alnarp (Swedish University of Agriculture Sciences)

Domaine de recherche / Expertise

Horticulture durable, diversification de cultures durables, optimisation du cycle de l'azote, légumes traditionnels et sécurité alimentaire, autosuffisance semencière, économie circulaire et interactions microbiennes

Principales conclusions ou enseignements

1. Sécurité alimentaire, durabilité et résilience

- La durabilité et la résilience sont identifiées comme des piliers essentiels de la sécurité alimentaire future.
- Les systèmes horticoles, en intérieur comme en extérieur, sont exposés à des risques croissants liés au climat, aux perturbations logistiques et aux pressions géopolitiques.
- L'horticulture opère dans les limites planétaires et présente un fort potentiel de croissance en production et en consommation.

2. Transformations nécessaires en horticulture comestible

- Six transitions majeures sont indispensables à long terme : passage à une économie circulaire, recours accru aux ressources renouvelables, diversification des cultures, gestion systémique, etc.
- L'ensemble du secteur doit évoluer d'améliorations ponctuelles vers une **refonte complète des systèmes de production**.

3. Systèmes de culture durables et diversification

- Les systèmes arables actuels manquent de durabilité en raison de rotations simplifiées, d'intrants chimiques élevés et de sols appauvris.
- La diversification intégrant cultures arables et horticoles constitue un axe stratégique de recherche.

4. Cultures associées et efficacité d'utilisation de l'azote

- Les associations céréales-légumineuses permettent : une acquisition d'azote plus élevée, une meilleure efficacité d'utilisation de l'azote dans le sol, une réduction potentielle de l'usage d'engrais, une diminution possible de l'utilisation des terres.
- Les cultures associées apparaissent comme une **solution évolutive et bénéfique pour le climat**.

5. Dynamiques de genre et consommation de viande

- La consommation de viande est culturellement liée à des normes de masculinité.
- Remplacer partiellement la viande par des légumineuses pourrait réduire de plus de 20 % l'impact climatique et la pression foncière.

6. Défis liés à la réglementation biologique européenne

- Les exigences de 2022, fondées sur la production en sol, créent des obstacles importants pour les producteurs nordiques en serre.
- Plusieurs exploitations ont renoncé à la certification biologique et se tournent vers des labels axés sur la durabilité.

7. Santé des sols et rotations en polytunnels

- Des recherches évaluent les performances de rotations simples vs complexes pour suivre les maladies du sol, la diversité microbienne et la disponibilité des nutriments.
- Les légumineuses sont explorées comme solutions d'engrais verts.

8. Légumes patrimoniaux nordiques et sécurité semencière

- Les variétés anciennes présentent des atouts : résilience accrue, faibles besoins d'intrants, période de récolte prolongée.
- L'arroche des jardins se distingue comme espèce prometteuse.
- La dépendance quasi totale de la Suède aux semences importées constitue un risque structurel.
- Les variétés patrimoniales à pollinisation libre peuvent renforcer l'autonomie semencière locale.

9. Économie circulaire et valorisation des flux résiduels

- Des solutions basées sur des flux secondaires (substrats usés, eaux d'aquaculture, déchets alimentaires, eaux usées, fibres de chanvre) sont en développement pour la production en serre.

Défis et orientations futures identifiés

- **Les défis majeurs liés à l'économie circulaire incluent:** le maintien du rendement et de la qualité, la compréhension des dynamiques microbiennes, la gestion des contaminants (ex. résidus pharmaceutiques), l'acceptation par les consommateurs.
- Une refonte systémique est nécessaire : les substitutions directes « matière par matière » sont insuffisantes.
- Gestion des cultures plus complexe, manque d'équipement adapté et faiblesse des connaissances techniques.
- Marchés peu adaptés aux cultures diversifiées ou innovantes.
- Besoin d'innovations politiques, sociales et organisationnelles pour soutenir la transition.
- Résistance institutionnelle aux approches systémiques.
- Dépendance semencière nationale perçue comme un risque stratégique.
- Les systèmes circulaires nécessitent des recherches renforcées sur la sécurité, les pathogènes et l'acceptabilité sociale.

12. Nom et rôle

- Nom complet /titre et poste:
Mathilde Morch - Consultante en marketing et directrice de projets
Hans Roust Thyssen- Directeur du département Climat et énergie
- Affiliation / Institution / Entreprise : Danish Agriculture & Food Council

Domaine de recherche / Expertise

- L'agriculture durable, gestion environnementale, réduction des émissions agricoles, gestion transfrontalière de l'eau, l'agriculture régénératrice, réduction du gaspillage alimentaire et coordination entre acteurs de la chaîne agroalimentaire.

Principales conclusions ou enseignements

- Nous avons appris la complexité technique de mesurer les émissions de méthane dans des étables ventilées naturellement. Les accords tripartites locaux permettent déjà la conversion volontaire de terres agricoles en forêts ou zones naturelles. La coopération avec l'Allemagne et la Suède est indispensable pour harmoniser les objectifs de réduction de l'azote. L'agriculture régénératrice manque d'un cadre clair et peut entraîner des baisses de rendement. La séquestration du carbone demeure limitée. Le gaspillage alimentaire reste très élevé dans les ménages danois. Le modèle coopératif danois facilite la coordination entre agriculteurs et industries.

Exemples concrets :

- 4-5 projets locaux déjà engagés pour réduire l'azote.
- Les consommateurs danois : 73 % n'ont jamais entendu parler d'agriculture régénératrice.
- Forte variabilité dans les mesures de méthane selon les étables.
-
- Défis et orientations futures identifiés
- Les défis incluent la mise au point de méthodes fiables de mesure des émissions, l'alignement des objectifs environnementaux entre pays frontaliers, et la compensation des pertes de rendement liées à l'agriculture régénératrice. La faible compréhension publique de ces pratiques, le risque accru d'émissions de N₂O dans les sols riches en carbone et la nécessité de réduire le gaspillage alimentaire demeurent des obstacles majeurs. L'avenir requiert une coordination renforcée, des standards de mesure harmonisés et des solutions spécifiques à chaque exploitation.
- Différences importantes entre recommandations scientifiques danoises et allemandes en matière de réduction de l'azote.
- Nécessité pour l'État d'acheter certaines fermes pour restaurer des tourbières.
- Risque que la production déplacée à l'étranger annule les gains climatiques danois (leakage).
- Défis scientifiques ou techniques / obstacles comportementaux ou sociaux / enjeux politiques ou réglementaires

13. Nom et rôle

- Nom complet : Søren Madsen
- Titre / Poste : Community Manager
- Affiliation / Institution / Entreprise : Agro Food Park

Domaine de recherche / Expertise

AgriFood Park est un cluster d'innovation privé situé au Danemark, spécialisé dans l'agriculture et l'alimentation. Créé il y a 16 ans, il regroupe aujourd'hui 108 entreprises et environ 1 750 employés sur 350 000 m², sans activités de production, mais avec un

fort ancrage dans la recherche appliquée, le développement technologique et l'accompagnement des entreprises. Le parc fonctionne sur un modèle entièrement privé, sans financement public, et propose des espaces de travail collaboratifs, des laboratoires spécialisés, des programmes d'incubation et des services intégrés pour soutenir la croissance des entreprises. Il s'inscrit dans une région qui produit 7 % des ingrédients alimentaires mondiaux et accueille des acteurs majeurs comme Arla Foods, DSM Firmenich, ainsi que des startups en robotique agricole, en intelligence artificielle et en fermentation.

Principales conclusions ou enseignements

AgriFood Park illustre la force d'un écosystème collaboratif centré sur l'innovation agroalimentaire. Les entreprises présentes couvrent un large spectre : laboratoires microbiologiques, producteurs d'ingrédients, sociétés de robotique agricole, plateformes d'IA pour la prévision météo, et services spécialisés pour le secteur. Le modèle repose sur la proximité physique et la coopération informelle, favorisant le mentorat entre les entreprises établies, ainsi que les startups. L'incubateur permet aux jeunes entreprises de démarrer et de croître dans un environnement structuré, avec des exemples réussis comme Cordulus et Axon Robotics. Le parc attire également des talents grâce à son lien avec l'Université d'Aarhus et ses événements, comme la journée carrière. La stratégie de développement repose sur des activités et des réseaux plutôt que sur le marketing traditionnel, ce qui a permis une croissance organique et une forte attractivité internationale.

Défis et orientations futures identifiés

L'initiative doit relever certains défis liés à son modèle et à son contexte. L'absence d'accès direct aux financements publics impose de passer par des partenariats avec des regroupements nationaux pour soutenir l'incubateur et la croissance des entreprises. La saturation des espaces nécessite la construction d'un nouveau bâtiment pour répondre à la demande croissante. Sur le plan technologique, la transition vers des solutions comme la fermentation de précision bouleverse les chaînes de valeurs traditionnelles et met en tension le modèle coopératif historique danois, parfois trop peu réactif face aux innovations. Les politiques climatiques, qui prévoient la conversion de terres agricoles en zones naturelles, soulèvent des inquiétudes quant à la sécurité alimentaire mondiale et à la compétitivité du secteur. L'évolution rapide vers des technologies basées sur l'intelligence artificielle exige une adaptation continue des compétences et des infrastructures pour maintenir l'attractivité et la pertinence de ce regroupement.

14. Nom et rôle

- Nom complet : Henrik Martinussen
- Titre / Poste : Chercheur principal
- Affiliation / Institution / Entreprise : SEGES Innovation

Domaine de recherche / Expertise

- SEGES Innovation – Aarhus est un centre de recherche et d'innovation appliquées dédié à l'agriculture durable et compétitive, avec des expertises en réduction des émissions

de GES, nutrition animale, technologies agricoles, numériques, bien-être animal et pratiques agroenvironnementales, en lien étroit avec les producteurs et les décideurs.

- Henrik Martinussen travaille notamment sur des approches visant à réduire l'empreinte carbone de l'agriculture, renforcer la compétitivité et intégrer les aspects réglementaires, économiques et sociaux dans les innovations agricoles

Principales conclusions ou enseignements

- Le Danemark a mis en œuvre une loi sur le climat imposant aux éleveurs laitiers possédant des troupeaux de plus de 50 vaches de réduire leurs émissions de méthane de 6,5 %. Les éleveurs peuvent choisir entre une ration de 48 g d'acides gras par kilogramme de matière sèche tout au long de l'année ou l'utilisation de Bovaer (3-NOP) pendant 80 jours. Une compensation financière est prévue par l'État pour les deux options.
- Les éleveurs reçoivent environ 18 euros par vache de l'État, calculés en fonction de la matière sèche ingérée, auxquels s'ajoute une prime de la laiterie Arla. Pour prétendre à cette compensation, ils doivent fournir les documents suivants : les formules des fabricants d'aliments pour animaux, les registres de mélange et les factures d'achat des produits contenant du Bovaer.
- Bovaer is mixed with limestone or other minerals rather than fed directly, making it easier to achieve the required 60mg per kg dry matter concentration in mixing wagons. The additive integrates easily into typical Danish rations without significantly affecting protein or other nutritional parameters.
- SEGES a mené des essais en conditions réelles avec le système GreenFeed installé dans les logettes et à proximité des robots de traite, auprès de plusieurs troupeaux. Ces essais comprenaient des plans expérimentaux croisés avec des périodes de contrôle et de traitement, des systèmes d'enregistrement de l'alimentation et des prélèvements d'échantillons fécaux afin d'évaluer l'impact sur la digestibilité dans des conditions d'élevage commercial.
- Les essais SEGES ont montré une réduction immédiate des émissions de méthane dès le début de l'administration de Bovaer et un retour immédiat aux valeurs initiales à l'arrêt de l'administration, démontrant ainsi la rapidité d'action de l'additif. Les résultats ont montré une réduction de 38 % des émissions de méthane, associée à une augmentation de la production d'hydrogène, et aucun effet significatif sur la consommation d'aliments ou la production laitière dans les huit troupeaux testés.
- La demande de compensation pour l'utilisation de Bovaer pendant 80 jours atteint le 90 % des troupeaux. Seuls 2 % ont un engagement à l'utiliser toute l'année. L'accord gouvernemental exige que 33 % des vaches conventionnelles utilisent Bovaer toute l'année en 2025 et 90 % d'ici 2030, faute de quoi une réglementation obligatoire sans compensation sera mise en place en 2028.
- L'analyse de 14 exploitations utilisant Bovaer pour nourrir leurs vaches durant tout le premier semestre 2025 a montré une augmentation de la production laitière comparable à celle des troupeaux témoins. Ces exploitations ont présenté une consommation d'aliments légèrement supérieure, mais l'étude suggère un impact minimal sur l'efficacité alimentaire, avec des indicateurs de performance globalement positifs pour l'alimentation continue avec Bovaer.

Défis et orientations futures identifiés

- Des questions ont été soulevées quant au possible transfert de méthane de l'étable vers le stockage du fumier. SEGES n'a pas observé de changements significatifs dans la composition du fumier, bien que des recherches universitaires puissent étudier le cycle complet des émissions agricoles afin de s'assurer que la réduction du méthane à un endroit donné n'entraîne pas une augmentation des émissions ailleurs.
- L'effet de réduction des émissions nécessite un apport continu de Bovaer ; celui-ci disparaît presque immédiatement lorsque l'additif n'est plus administré.
- Le présentateur a mentionné la demande de financement pour la poursuite du suivi des 500 000 vaches laitières au Danemark, qualifiée de « plus grand essai Bovaer au monde ».

15. Nom et rôle

- Nom complet : Asger Munch Smidt-Jensen
- Titre / Poste : Business Developer
Affiliation / Institution / Entreprise: Department of Food Science - FOOD Department Unit at Aarhus University

Domaine de recherche / Expertise

Le Department of Food Science de l'Université d'Aarhus, situé au cœur de l'AgriFood Park, couvre l'ensemble de la chaîne alimentaire, du champ au consommateur. Ses activités incluent la recherche sur la durabilité, les protéines alternatives (fermentation de précision, viande cultivée), la chimie alimentaire, la technologie des procédés et la perception de la qualité par les consommateurs. Le département s'appuie sur des infrastructures variées (serres, stations expérimentales, laboratoires) et collabore étroitement avec l'industrie : 50 % des étudiants de master et 40 % des doctorants participent à des projets industriels. Il fonctionne aujourd'hui avec 64 % de financements externes, contre un modèle historiquement basé sur des fonds ministériels, et entretient des partenariats stratégiques avec des acteurs internationaux, comme la Wageningen University et l'INRAE en France.

Principales conclusions ou enseignements

Les travaux menés au sein du département mettent en lumière plusieurs avancées. La recherche sur les protéines végétales vise à remplacer les œufs dans des produits transformés en travaillant sur les propriétés fonctionnelles (gélification, foisonnement, émulsification) à partir de fève, de pois et de soya. Des projets explorent la valorisation de coproduits comme la protéine de pomme de terre, en ciblant l'élimination des composés responsables des « off-flavors » pour permettre une consommation humaine. La viande cultivée fait l'objet d'études approfondies sur la caractérisation cellulaire, la mise au point de « microcarriers » comestibles pour la croissance tridimensionnelle et l'optimisation des milieux sans sérum afin de réduire les coûts. Le département s'intéresse également à la fermentation de précision et à la production de protéines à partir de micro-organismes (projet « air-to-food »), ainsi qu'à des procédés de transformation pour améliorer la digestibilité des protéines végétales tout en préservant les fibres. Ces recherches s'accompagnent d'une réflexion sur l'acceptabilité des consommateurs et l'intégration des innovations dans les systèmes alimentaires.

Défis et orientations futures identifiés

Les défis concernent à la fois la technologie, l'économie et la réglementation. La maîtrise des « off-flavors » dans les protéines végétales, la mise au point de procédés fiables pour la viande cultivée et la capacité à s'adapter des systèmes reste des priorités scientifiques. Les coûts élevés liés aux procédés à petite échelle et aux ingrédients purs freinent la compétitivité des solutions, comme la viande cultivée, tandis que les barrières réglementaires en Europe ralentissent leur adoption par rapport à des marchés comme les États-Unis ou Singapour. L'acceptabilité sociale et la capacité à transformer des protéines alternatives en produits attractifs constituent également des enjeux majeurs. La transition vers des financements compétitifs impose une stratégie active de partenariats et de levée de fonds. Les orientations futures incluent l'optimisation des procédés pour réduire les déchets (notamment la recirculation des milieux de culture), le développement de solutions technologiques durables et la consolidation des collaborations entre les universités, les municipalités et les acteurs industriels pour accélérer la mise en œuvre des innovations.

16. Nom et rôle

- Nom complet : Dan Kristian Kristensen
- Titre / Poste : Chef de projet
- Affiliation / Institution / Entreprise : Projet FoodCLIC, Municipalité de Aarhus

Domaine de recherche / Expertise

La municipalité d'Aarhus développe une stratégie ambitieuse de transformation des systèmes alimentaires dans le cadre du projet européen Horizon FoodClic, en partenariat avec l'Université d'Aarhus. Cette approche s'inscrit dans le plan climat municipal visant la neutralité carbone d'ici 2030 et intègre des actions concrètes autour de la durabilité, des liens ruraux urbains et de l'inclusion sociale. Le projet repose sur la méthodologie des laboratoires vivants, permettant de tester des interventions réelles, comme les jardins scolaires ou le modèle « Rekorring » pour sécuriser la participation des jeunes agriculteurs aux marchés. Il s'agit d'un modèle où les agriculteurs préviennent leurs produits afin d'éliminer le risque d'invendus et de baisse des prix en fin de journée. Ce terme correspond à une pratique souvent associée à des circuits courts et à des ventes directes organisées via des réseaux locaux. La municipalité agit également sur la commande publique, la réduction des émissions liées à l'alimentation et la mise en place de systèmes de mesure pour piloter la décarbonation.

Principales conclusions ou enseignements

Les constats issus de cette initiative montrent que l'alimentation représente une part importante des émissions liées à la consommation, nécessitant des actions ciblées. La stratégie municipale combine trois leviers : des partenariats avec les acteurs du secteur alimentaire, des initiatives pour encourager des pratiques alimentaires plus respectueuses du climat, et un soutien à des modes de production transformateurs alignés sur les réformes nationales. Le programme de commande publique fixe des objectifs précis : 25 % de réduction des émissions, 60 % de produits biologiques et une baisse du gaspillage alimentaire, tout en laissant une marge de décision aux

professionnels des cuisines. Des solutions innovantes ont été mises en place pour contourner les contraintes réglementaires européennes qui interdisent d'imposer des produits locaux dans les marchés publics, comme l'intégration d'articles locaux dans les systèmes des distributeurs et l'utilisation de préventes pour réduire les risques des producteurs. Enfin, la municipalité privilégie des approches indirectes pour sensibiliser les citoyens, en créant des opportunités sociales autour de l'alimentation plutôt que des campagnes prescriptives.

Défis et orientations futures identifiés

Les principaux défis concernent la conciliation entre l'ambition climatique et les contraintes opérationnelles. Les règles européennes limitent l'intégration directe des produits locaux dans les marchés publics, obligeant à des solutions intermédiaires qui préservent la traçabilité des données pour le suivi des émissions. La forte dépendance des achats alimentaires aux supermarchés (90 %) réduit l'impact potentiel des politiques de commande publique, ce qui impose de développer des partenariats plus larges avec le secteur privé. Sur le plan social, la résistance politique aux campagnes comportementales a conduit à privilégier des stratégies basées sur des « points de bascule » sociaux, ciblant des publics ouverts au changement. Enfin, la mise en œuvre d'objectifs ambitieux, comme 60 % de produits biologiques, doit éviter des effets pervers, tels que l'augmentation des importations massives. Les orientations futures incluent le renforcement des collaborations multiacteurs, l'optimisation des systèmes de mesure pour la décarbonation et la création de modèles reproductibles conciliant la durabilité, l'inclusion et la faisabilité réglementaire.

17. Nom et rôle

- Nom complet : Shyam Suwal
- Titre / Poste : Concepteur de produits et de processus
- Affiliation / Institution / Entreprise : Arla Foods - Centre d'innovation

Domaine de recherche / Expertise

- Arla Food Innovation, situé à l'Agrifood Park (Aarhus, Danemark) est un centre d'innovation axé sur le développement de technologies, procédés et produits durables pour le secteur laitier et agroalimentaire.
- Shyam Suwal : Biotechnologie, Microbiologie, Biochimie, Électrochimie, Chimie verte.

Principales conclusions ou enseignements

- Arla Foods est une coopérative agricole créée en 2000 par la fusion de coopératives danoises et suédoises, et qui célèbre cette année son 25^e anniversaire. L'entreprise compte environ 8 000 agriculteurs répartis dans sept pays, transforme 14 milliards de kilos de lait par an et emploie 22 000 personnes. Une fusion avec la coopérative allemande DMK est prévue pour début 2026.
- Arla a atteint l'objectif de 100 % d'emballages recyclables et 100 % d'électricité verte en Royaume-Uni. Ses objectifs comprennent une réduction de 63 % des émissions de CO₂ de portée 1 et 2 d'ici 2030, une réduction de 30 % des émissions de portée 3 d'ici 2030 et la neutralité carbone d'ici 2050. Plus de 90 à 95 % des émissions proviennent

des exploitations agricoles et sont gérées par un département distinct (Agriculture et Développement durable).

- Le Centre d'innovation au sein de l'AgroFood Park a été inauguré en 2018 et accueille environ 190 des 300 employés du département R&D. Il regroupe des équipes de développement de produits, d'emballage durable, d'innovation ouverte et de recherche et développement. Le centre dispose d'installations pilotes pour la plupart des procédés laitiers, ainsi que de laboratoires de chimie alimentaire, de microbiologie, de physique et de nutrition.
- Arla s'appuie sur un modèle 5D où l'innovation en amont (découverte et conception) est gérée par la Science et la Technologie, et l'innovation en aval (développement) par les équipes de développement de nouveaux produits et la chaîne d'approvisionnement. Ce modèle permet une dynamique à la fois d'offre et de demande, les équipes de recherche proposant des innovations et les équipes de développement sollicitant des solutions spécifiques.
- Arla collabore étroitement avec le monde universitaire, finançant actuellement environ 80 projets de doctorat. L'entreprise a établi des partenariats avec des universités danoises, notamment un programme unique d'ingénierie laitière à l'Université de Copenhague. Elle travaille également avec des entreprises en démarrage, des fournisseurs et le pôle agroalimentaire danois.
- Le département des Sciences et Technologies se concentre sur le développement de procédés entièrement nouveaux plutôt que sur leur optimisation, les projets s'étalant sur 5 à 10 ans en raison des importants investissements nécessaires. Les travaux en cours portent notamment sur la réduction des flux secondaires, l'amélioration de la production de skyr (produit très protéiné et faible en gras) pour éliminer le lactosérum acide et la mise au point d'un procédé révolutionnaire de fabrication de la mozzarella qui réduit le temps de production de deux semaines à huit heures.
- Le modèle coopératif permet un investissement dans des technologies et des initiatives de développement durable. Le nombre d'agriculteurs membres a diminué, passant de 9 000 à 8 000, en raison du durcissement des critères de durabilité. Arla propose des prix du lait compétitifs et a mis en place le système d'incitation « *Farm Ahead* », qui permet aux agriculteurs de cumuler des points et de percevoir un paiement supplémentaire par litre en fonction de leurs efforts de réduction des émissions de méthane.
- Arla réutilise de l'eau extraite de ces procédés. Toutefois, bien que cette eau réponde à des normes de qualité supérieure à celles de l'eau du robinet, la réglementation interdit son utilisation directe comme eau de procédés. D'ailleurs, l'extraction d'eau du lait avant transport n'est pas économiquement viable en Europe en raison des faibles distances entre les exploitations et les usines, contrairement à ce qui peut se présenter pour les opérations en Amérique du Nord.

Défis et orientations futures identifiés

- La transformation du lait ne contribue qu'à environ 2 % des émissions totales. Les changements au niveau des exploitations agricoles sont donc essentiels à la décarbonation. Arla a testé l'additif alimentaire Bovaer avec des résultats prometteurs : réduction des émissions et augmentation de la teneur en vitamines du lait, sans altération des propriétés organoleptiques. Le produit a reçu l'approbation de l'EFSA, une norme plus exigeante que celle de la FDA.

18. Nom et rôle

- Nom complet : Bhim Bahadur Ghaley
- Titre / Poste : Professeur associé science des cultures/ coordinateur du Living lab virtuel à Taastrup
- Affiliation / Institution / Entreprise : Living lab virtuel, Université de Copenhague à Taastrup

Domaine de recherche / Expertise

Agroforesterie, services écosystémiques, stœchiométrie écologique, santé des sols, modélisation des interactions culture-sol, l'intensification écologique et l'agriculture intelligente face au climat.

Principales conclusions ou enseignements

1. L'intégration arbres-cultures renforce la résilience et la multifonctionnalité.

Le système agroforestier « Combined Food and Energy » (CFE) montre que l'association cultures alimentaires, fourragères et essences ligneuses à rotation courte améliore les services écosystémiques, tels que la biodiversité et la protection des sols, la productivité et la durabilité.

2. La quantification des services écosystémiques est essentielle pour concevoir des systèmes durables.

Mesurer et valoriser les services, tels que la fertilité des sols, la séquestration du carbone et le recyclage des nutriments, permet d'orienter les décisions vers une agriculture neutre en carbone.

3. La santé des sols et la dynamique C-N conditionnent la viabilité à long terme.

Les recherches menées au sein du Living lab à Taarhus, portant sur les dynamiques du carbone et de l'azote, ainsi que sur la stœchiométrie écologique, soulignent l'importance de préserver la fertilité dans les systèmes biologiques à faibles intrants.

4. La modélisation culture-sol soutient l'optimisation et la gestion du système.

La modélisation des interactions génotype × environnement × pratiques culturales permet de planifier, tester et améliorer la performance des systèmes agroforestiers en conditions réelles.

5. Les pratiques agroécologiques et climato-intelligentes renforcent la durabilité des exploitations.

Les enseignements issus de l'intensification écologique, de l'interculture et de l'agriculture régénératrice offrent des pistes concrètes pour une agriculture résiliente face au climat, au cœur du dispositif Living Lab.

Défis et orientations futures identifiés

1. Maintenir la fertilité des sols dans un système biologique à faibles intrants

Le Living Lab fonctionne sans engrais chimiques, herbicides ni pesticides. Préserver la fertilité des sols dans ces conditions constitue un défi majeur.

2. Assurer la stabilité des rendements d'une année à l'autre

Les systèmes biologiques et multispèces connaissent une forte variabilité des rendements liée aux conditions climatiques, aux interactions entre espèces et aux

limitations nutritives. La stabilité de la production est explicitement mentionnée comme un défi.

3. Le manque de financements pour les mesures et le suivi

Un obstacle opérationnel majeur réside dans l'insuffisance de ressources pour collecter des données en continu, surveiller les services écosystémiques et assurer la maintenance du dispositif expérimental.

4. Résistance culturelle contre l'agroforesterie

À l'échelle régionale, il existe une résistance culturelle à l'adoption de l'agroforesterie, car la mémoire collective est ancrée dans des paysages caractérisés par de vastes étendues de pâturages. L'intégration d'arbres est donc perçue comme une perturbation de l'identité de la région.

Orientations futures mises en avant par les travaux de Ghaley

1. Développer des systèmes agricoles neutres en carbone

Une direction prioritaire est de faire évoluer le Living Lab vers une **agriculture carbone neutre** grâce à l'agroforesterie, aux ceintures de biomasse, à la mesure de la séquestration du carbone et à une meilleure évaluation des services écosystémiques. Promouvoir l'adoption de ces pratiques par les producteurs agricoles, en montrant leurs avantages et comment les mettre en œuvre grâce à des visites sur le site expérimental est essentiel pour le succès de l'initiative.

2. Améliorer la quantification des services écosystémiques

Les recherches de Ghaley insistent sur la nécessité d'améliorer les méthodes de mesure et de valorisation des services écosystémiques — fertilité des sols, séquestration du carbone, cycles des nutriments, performance environnementale — afin d'enrichir la modélisation et les outils d'aide à la décision.

3. Optimiser les systèmes agroforestiers multiespèces et “Combined Food & Energy” (CFE)

Les travaux futurs visent à affiner la conception et la productivité du système CFE, à optimiser les combinaisons d'espèces et à évaluer l'accumulation de biomasse ainsi que la viabilité économique à long terme.

4. Renforcer les outils de modélisation pour la gestion durable des terres

L'expertise de Ghaley dans la modélisation génotype × environnement × gestion, la dynamique du carbone et de l'azote et les indicateurs de durabilité oriente vers le développement de modèles plus avancés pour soutenir la prise de décision à différentes échelles.

5. Développer des approches d'agriculture intelligente face au climat

Ses travaux en agroécologie, santé des sols, agriculture régénératrice et systèmes climato_intelligents annoncent une poursuite des stratégies visant à lier agroforesterie, résilience et atténuation du changement climatique dans les environnements de living labs.

19. Nom et rôle :

- Nom complet : Anne Stald Møllmann
- Titre / Poste : Chef du secrétariat (administration alimentaire et gestion de projet)
- Affiliation / Institution / Entreprise : Havhost (CoolBlueFuture)

Domaine de recherche / Expertise

Havhost est un organisme à but non lucratif (OBNL) financé par la municipalité de Copenhague et mis sur pied en 2011. Ayant pour objectif la culture des produits de la mer comestibles, l'augmentation d'une consommation localisée et l'occupation respectueuse des espaces océaniques, l'expertise d'Havost s'articule autour d'éléments clés des systèmes alimentaires durables : l'accessibilité alimentaire, les circuits courts, l'éducation et la transmission, la diversification de la production et l'agriculture (ou l'aquaculture) régénérative. En ce sens, Havost a développé plusieurs projets, dont les jardins maritimes communautaires encourageant l'implication citoyenne dans la production de moules et d'algues, puis les programmes éducatifs destinés à faire découvrir les produits de la mer aux jeunes générations en leur transmettant des connaissances théoriques et pratiques variées (ateliers culinaires, livre de recettes). Chef de file en matière d'aquaculture régénérative, Havost multiplie les partenariats avec le secteur universitaire (Université technique du Danemark, Université d'Aarhus et Université du Sud du Danemark), mais aussi commercial. L'organisme s'implique d'ailleurs dans le développement de projets commerciaux fondé sur une « économie bleue » (Association of Coastal Fishes) et de réglementation (Manifeste de l'agriculture marine régénératrice reposant sur 8 principes).

Principales conclusions ou enseignements

- Aujourd'hui, Havost chapeaute 38 jardins maritimes comptant entre 10 et 300 membres. L'épanouissement de l'initiative repose sur l'approche intuitive du fondateur Joachim Hjerl.
- Les 8 principes de l'aquaculture régénérative : (1) cultiver et régénérer les écosystèmes (2) cultiver selon les propres termes de l'écosystème (3) Approche multitrophique (culture de plusieurs espèces) (4) Participer à la décarbonation (5) Diversification des revenus (plusieurs activités) (6) Favoriser la participation communautaire (7) Croissance horizontale (8) Mobiliser et s'appuyer sur des connaissances locales (voir le Manifeste de l'aquaculture régénérative disponible sur le site de Cool Blue Future).
- Facteurs facilitants pour le développement des jardins maritimes communautaires : (1) Simplifier le processus administratif en proposant un formulaire d'une page aux personnes désireuses de cultiver un jardin (2) Accélérer le processus en transformant l'objet de la demande : signaler l'intention de cultiver une parcelle de 10 m², plutôt que d'obtenir un permis complet (3) privilégier les échanges directs, autrement dit, que les citoyens et les usagers puissent s'adresser à une personne responsable pour poser leurs questions (4) créer des kits de départ pour la culture de moules peu dispendieux et simples à utiliser (5) cultiver des produits de la mer nécessitant peu d'installation (les filets pour la culture des moules peuvent être simplement fixés à un ponton, un grillage, etc.).

Défis et orientations futures identifiés

- Présentement, la production d'algues, d'huîtres et de moules est régie par des lois qui n'autorisent pas une personne ayant obtenu un permis de cultiver plusieurs espèces. Les intervenants d'Havost s'attendent toutefois à ce que cette réglementation soit renégociée et assouplie en mars 2026 prochain.

- Bien que jugée négligeable, la présence de contaminants dans l'eau fluctuant selon les conditions météorologiques et les saisons reste une préoccupation.
- Si les programmes éducatifs et les initiatives citoyennes se développent bien, il reste un défi de taille : mettre en place un modèle commercial effectif et viable. Les obstacles suivants ont été évoqués : (1) la faible demande pour les algues et les autres produits de la mariculture (2) les coûts élevés pour initier et maintenir des collaborations avec le milieu universitaire (3) l'absence de modèle économique éprouvé.
- Malgré le riche réseau hydrographique du Danemark, la consommation des produits de la mer est supplantée par celle des produits issus de l'élevage. Les activités éducatives (financées par la municipalité depuis 10 ans), permettent toutefois aux enfants de goûter et d'approprier de nouvelles saveurs. L'intervenante rapporte en ce sens que les enfants doivent être considérés comme des agents de changement des habitudes de consommation et qu'il est important de poursuivre ce travail de sensibilisation.

20. Nom et rôle

- Nom complet : Mette Svendgaard Høgholm
- Titre / Poste : Cheffe de projet
- Affiliation / Institution / Entreprise : Municipalité de Copenhague

Domaine de recherche / Expertise

La municipalité de Copenhague s'engage dans la transformation durable des systèmes alimentaires à travers des politiques de commande publique et des initiatives éducatives. Son expertise repose sur la mise en œuvre de stratégies d'approvisionnement favorisant les produits biologiques, la coopération avec les acteurs de la chaîne alimentaire et la réduction du gaspillage. Elle joue un rôle moteur dans le développement de réseaux nationaux et européens pour le partage de connaissances entre des responsables des commandes publiques. Parallèlement, la municipalité travaille sur des actions de sensibilisation et d'éducation culinaire pour renforcer les compétences des citoyens et promouvoir des régimes alimentaires plus végététaux.

Principales conclusions ou enseignements

Les constats montrent que la municipalité a atteint environ 90 % d'approvisionnement biologique grâce à des critères de marché privilégiant la qualité et la durabilité (60 % non-prix / 40 % prix). Elle a mis en place des exigences environnementales, comme la livraison par véhicules électriques, et des solutions pour réduire le gaspillage alimentaire, notamment l'adaptation des durées de conservation en fonction des fréquences de livraison. Des défis persistent, tels que la pénurie de poulet biologique liée à la hausse de la demande et aux restrictions politiques, ce qui a conduit à renforcer la coopération entre les grossistes et les agriculteurs. La municipalité soutient également la transition vers la production de protéines végétales pour la consommation humaine et le développe des réseaux de partage de connaissances à l'échelle nationale et européenne. Elle encourage la réduction du gaspillage par une meilleure planification des repas et la formation culinaire des chefs et des employés,

tout en promouvant la convivialité autour des repas. Elle encourage le maillage entre les enseignants, les chefs et les agriculteurs.

Défis et orientations futures identifiés

Les principaux défis concernent la sécurisation des approvisionnements biologiques, notamment pour le poulet, et la capacité des petits producteurs à répondre aux exigences des marchés publics. Les contraintes réglementaires européennes limitent l'intégration directe des produits locaux, obligeant à passer par des grossistes pour maintenir la traçabilité et la conformité. La réduction du gaspillage alimentaire reste une priorité, nécessitant des ajustements logistiques et des collaborations entre les acteurs pour optimiser les livraisons et les durées de conservation. Sur le plan social, la municipalité doit composer avec des résistances politiques face aux campagnes comportementales, ce qui l'amène à privilégier des approches indirectes, comme la création d'opportunités sociales autour de l'alimentation. Les orientations futures incluent le renforcement des réseaux européens pour les commandes publiques, la poursuite des initiatives éducatives pour améliorer les compétences culinaires, et la promotion des protéines végétales dans les régimes alimentaires.

21. Nom et rôle

- Nom complet : Marie-Claude Dubois
- Titre / Poste : Professeure
- Affiliation / Institution / Entreprise : Department of Engineering, Lund University

Domaine de recherche / Expertise

Génie architectural, Génie optique, Génie civil.

Principales conclusions ou enseignements

- Souligne la nécessité de réduire la consommation de viande et de se tourner davantage vers les protéines végétales, en notant que la consommation actuelle de viande en Suède (deux fois par jour) n'est pas durable.
- Encourage une alimentation axée sur des produits locaux et de saison, plutôt que sur des aliments importés, en rappelant que la Suède importe aujourd'hui environ 50 % de son alimentation, alors qu'elle était auparavant autosuffisante à 75 %.
- Propose un retour vers des aliments traditionnels suédois, comme les légumes racines et les céréales, plutôt que l'importation de produits tels que le brocoli ou d'autres fruits et légumes provenant du sud de l'Europe.
- Mets en lumière les problèmes liés à l'utilisation actuelle des terres agricoles en Suède, notamment le fait qu'une grande partie du sud du pays est consacrée à la culture de betteraves destinées à la production de vodka plutôt qu'à des cultures alimentaires.
- Appuie le développement de pratiques agricoles durables, telles que des rotations culturales sur neuf ans et des systèmes de cultures intercalaires, actuellement étudié à la Swedish University of Agricultural Sciences (SLU).
- Critique la tendance à la concentration des fermes et aux systèmes en monoculture, en soulignant que la consolidation agricole a réduit le nombre de propriétaires agricoles en Suède.

- Mets en avant la force de la Suède en matière de production alimentaire écologique et sans produits chimiques, plus largement accessible qu'au Québec.
- Défends l'agriculture régénératrice et le pâturage des animaux, en s'inspirant de modèles tels que l'approche d'Allan Savory en gestion des terres.
- Encourage les élevages en plein air (bœuf, œufs, porc) comme pratiques plus favorables au bien-être animal et à la santé des sols.
- Souligne le potentiel encore peu exploité de l'agriculture urbaine et des cultures sur les toits, tout en notant que le Québec dispose actuellement d'initiatives d'agriculture urbaine plus dynamiques que la Suède.
- Critique le Québec pour sa tendance à sous-estimer et sous-investir dans ses propres réussites en agriculture durable.
- Appelle à un échange de connaissances entre la Suède et le Canada, en suggérant que certaines innovations québécoises (microfermes, fermes sur les toits) pourraient être adaptées en Suède, tandis que les pratiques écologiques suédoises pourraient inspirer le Canada.

Défis et orientations futures identifiés

- Faible diversification des systèmes agricoles, avec une dépendance persistante aux monocultures et à des usages des terres peu orientés vers l'alimentation.
- Difficulté de mise à l'échelle des pratiques agroécologiques et durables, malgré des résultats probants à petite échelle.
- Habitudes alimentaires et sociales fortement ancrées, freinant la transition vers des régimes plus végétalisés et saisonniers.
- Manque de cohérence et d'incitatifs dans les politiques publiques, limitant le déploiement des systèmes alimentaires durables.
- La diversification agricole par des rotations longues, des polycultures et l'agriculture régénératrice est à renforcer.
- Soutenir une évolution progressive des régimes alimentaires, axée sur la réduction de la consommation de viande et la valorisation des aliments locaux.
- Mieux aligner les politiques agricoles, alimentaires et environnementales pour accélérer la transition.
- Favoriser le transfert de connaissances et les échanges internationaux, afin de mutualiser les innovations et bonnes pratiques.

22. Nom et rôle

- Nom complet : Jeannette Purhagen / Ola Wallberg
- Titre / Poste : Chercheure principale / Professeur en génie chimique
- Affiliation / Institution / Entreprise : Department of Food Science, Division of Food and Pharma, Université de Lund

Domaine de recherche / Expertise

Sciences alimentaires (Food Science), combinant ingénierie alimentaire, nutrition, biotechnologie et transformation des aliments, en étroite collaboration avec l'industrie agroalimentaire.

Principales conclusions ou enseignements

- Les travaux présentés s'inscrivent dans une logique de transition des protéines, visant à diversifier les sources de protéines en valorisant à la fois les cultures végétales locales (soya, avoine, fève, chanvre) et les coproduits agricoles et agro-industriels.
- Une attention particulière est portée à la valorisation des flux secondaires, notamment les résidus de production d'huile (ex. tourteaux de colza ou de chanvre), afin d'en extraire des fractions protéiques et fibreuses à haute valeur ajoutée.
- Les procédés de transformation (extraction, cuisson, structuration des fibres) sont conçus pour préserver la fonctionnalité des ingrédients et permettre le développement de produits transformés (ex. collations à base de cultures locales, farines de légumineuses, produits à grains entiers).
- La fermentation est présentée comme un levier clé pour améliorer la sécurité alimentaire, la digestibilité et la qualité nutritionnelle des produits, tout en répondant aux enjeux de perception des consommateurs.
- Les recherches tiennent compte de défis nutritionnels de santé publique, notamment les problématiques de carence en fer dans la population, et explorent des solutions alimentaires adaptées.
- L'approche de Lund University repose sur une collaboration permanente avec l'industrie (ex. groupes laitiers, acteurs de la transformation alimentaire), facilitant le transfert des innovations vers des applications concrètes et commercialisables.
- Lund University Pre Pilot Plant (LUPPP): visite dirigée mettant en lumière une infrastructure clé pour le passage du laboratoire à l'échelle prépilote en biotechnologie et transformation alimentaire. Le LUPPP offre en location à l'externe des équipements modulaires de différents volumes (fermentation, séparation, purification) pour des essais avant les essais pilotes et l'industrialisation. La plateforme favorise la collaboration université-industrie, accélérant la mise à l'échelle des New Foods.

Défis et orientations futures identifiés

- Complexité des procédés d'extraction et de structuration des protéines végétales, difficulté de mise à l'échelle industrielle, et nécessité d'optimiser les propriétés fonctionnelles (texture, goût, stabilité).
- Acceptabilité des nouveaux produits alimentaires par les consommateurs, importance de proposer des aliments qui s'intègrent aux habitudes existantes plutôt que de rompre radicalement avec celles-ci.
- Concurrence entre usages des matières premières (alimentation humaine, animale, biomatériaux) dans des projets collaboratifs université-industrie.
- Développement de plateformes intégrées de protéines végétales, renforcement des liens entre recherche, formation doctorale et industrie, et soutien aux réseaux d'innovation (ex. Foodtech Innovation Network) pour accélérer le passage de la recherche à l'application.

Nom et rôle

- Nom complet : Lena de Maré
- Titre / Poste : Responsable Biotech Heights chez Tetra Pak
- Affiliation / Institution / Entreprise : Tetrapak & Biotech Heights

Domaine de recherche / Expertise

- Tetra Pak est une entreprise leader mondiale dans les technologies de transformation et d'emballage alimentaire.
- Lena de Maré: Ingénierie des procédés agroalimentaires et biotechnologiques, avec une expertise en contrôle des procédés, biotechnologie industrielle, fermentation à grande échelle et mise à l'échelle de technologies alimentaires innovantes (*New Foods*).

Principales conclusions ou enseignements

- Lena a souligné le défi fondamental : la croissance démographique mondiale exige une production alimentaire accrue sans augmentation des terres cultivables, alors que le système alimentaire est actuellement responsable d'un tiers des émissions totales. Tetra Pak a identifié ce défi comme crucial et nécessite des solutions systémiques.
- Les quatre axes de développement durable de Tetra Pak : 1) transition vers des systèmes laitiers plus durables, 2) développement de nouvelles sources alimentaires (fermentation, insectes, alternatives végétales, viande cultivée), 3) réduction des pertes et du gaspillage alimentaire par l'optimisation des procédés, 4) amélioration des solutions d'emballage pour la sécurité, l'accessibilité et la durabilité.
- Fermentation et biotechnologies : Tetra Pak développe des solutions pour la future production industrielle des « *New Foods* » (produits à base d'insectes, les aliments issus de la fermentation, la viande cultivée et les alternatives végétales). La catégorie des aliments issus de la fermentation représente un axe d'investissement majeur, utilisant des bioréacteurs pour produire de nouveaux ingrédients et produits alimentaires. Début 2024, Tetra Pak a créé un pôle d'activité dédié aux « *New Foods* » afin de commercialiser des bioréacteurs, des équipements de traitement thermique et des lignes de production complètes pour les aliments fermentés. Une usine pilote, inaugurée en juin 2024, permet aux clients de cultiver des champignons, des bactéries et des micro-organismes, puis de les purifier et de les séparer pour obtenir des ingrédients destinés aux boissons ou aux substituts de viande.
- Partenariat avec l'académie : S'appuyant sur leur partenariat existant dans les domaines de la logistique, de l'emballage et de l'agroalimentaire, Tetra Pak a initié une collaboration avec l'Université de Lund en biotechnologie. Tetra Pak loue des laboratoires à l'Université de Lund afin de développer ses compétences en biotechnologie, un domaine qui sort de son cœur de métier traditionnel.
- Défis réglementaires : Le règlement européen sur les biotechnologies vise à clarifier et à assouplir la réglementation applicable aux nouveaux produits alimentaires, notamment en ce qui concerne les tests toxicologiques et les études animales requis. Le défi consiste à trouver un équilibre entre les positions différentes de 27 pays de l'UE, notamment concernant la viande cultivée.
- Positionnement sur la viande cultivée (Suède et Europe) : La Suède adopte une position relativement neutre, voire légèrement positive, sur la viande cultivée, sans toutefois mener de campagne politique forte. L'Italie s'y oppose fermement afin de préserver les industries traditionnelles. Lena a constaté que la présentation initiale de la viande cultivée dans des boîtes de Petri éclairées en bleu avait engendré une perception négative chez les consommateurs, soulignant ainsi l'importance d'une stratégie de communication efficace.

- Financement public des protéines alternatives en Europe : Le Danemark, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et la Finlande sont en tête des investissements publics européens dans les protéines alternatives (notamment les protéines végétales et fermentées). Les pays fortement dépendants de l'industrie agroalimentaire affichent des niveaux d'investissement plus élevés. Données issues du Good Food Institute (GFI) Europe.
- La technologie des bioréacteurs : Elle consiste à ajouter des micro-organismes et des nutriments (sucre, oxygène) pour produire soit le micro-organisme lui-même, soit des protéines purifiées. Cette méthode réduit l'impact climatique et la consommation d'eau et de terres par rapport à la production alimentaire conventionnelle. Elle permet notamment de valoriser les sous-produits de la production alimentaire, même si la dynamique du marché peut affecter leur disponibilité et leur prix.
- Biotech Heights - Modèle complet d'accompagnement des entreprises vers la mise à l'échelle industrielle : Biotech Heights opère comme un centre de services et d'infrastructures couvrant l'ensemble des niveaux de maturité en bioproduction, du laboratoire à la production commerciale. L'initiative connecte partenaires académiques et industriels pour offrir l'accès à des installations (labos à Lund University, pré-pilote, pilote chez Tetra Pak, et future démonstration à grande échelle), expertise en ingénierie et biotechnologie, soutien à l'innovation, ainsi que solutions de financement et liens avec les investisseurs.
- Potentiel du marché et transformation du système alimentaire : Un rapport McKinsey prévoit que même une part prudente de 4 % des protéines mondiales issues de sources alternatives d'ici 2050 représenterait une transformation comparable à la transition vers les véhicules électriques, compte tenu de l'ampleur du secteur agroalimentaire. Les enjeux de résilience climatique et les défis de production renforcent l'argument en faveur de la diversification des méthodes de production alimentaire.
- Initiatives de réduction des pertes et du gaspillage alimentaires : Tetra Pak mise sur l'innovation pour réduire les pertes de produits. Compte tenu de sa part de marché importante, ces améliorations ont un impact considérable. Parmi les autres initiatives, citons l'utilisation des drêches de brasserie pour la fabrication de boissons et la valorisation d'autres sous-produits de l'industrie agroalimentaire en produits utilisables.

Défis et orientations futures identifiés

- Besoins de production alimentaire mondiale et durabilité. Solution : Tetra Pak a mis en œuvre une stratégie en quatre volets : transition durable du secteur laitier, innovation en matière de sources alimentaires, réduction des déchets et solutions d'emballage améliorées.
- Tetra Pak manquait d'expertise en biotechnologie pour les nouveaux marchés alimentaires. Solution : Partenariat établi avec l'Université de Lund, location de laboratoires et développement de compétences en biotechnologie ; création d'un pôle d'activité dédié aux nouveaux produits alimentaires en 2024.
- La réglementation européenne floue concernant les New Foods crée des barrières sur le marché. Solution : L'UE élabore une loi sur les biotechnologies afin de clarifier la réglementation et de faciliter le développement des biotechnologies. Biotech Heights s'engage dans des consultations publiques et des actions de plaidoyer.

- Coûts de production élevés des technologies pharmaceutiques inadaptées à l'économie de l'industrie agroalimentaire. Solution : Partage d'infrastructures, des connaissances techniques et de soutien à la mise à l'échelle.
- Les entreprises en démarrage rencontrent des difficultés lors de leur passage à l'échelle, restant coincées dans la « vallée de la mort ». Solution : mise en relation des entreprises en démarrage avec des infrastructures (laboratoire, prépilote, pilote, future démonstration à grande échelle), des solutions financières et des réseaux d'investisseurs, quel que soit leur niveau de maturité technologique.
- Perception négative des consommateurs vis-à-vis de la viande cultivée en raison de sa présentation « scientifique ». Solution : Privilégier des termes comme « fermenté » plutôt que « biotech » ; améliorer les stratégies de communication pour favoriser l'acceptation par les consommateurs.

23. Nom et rôle

- Nom complet : Cecilia Tullberg
- Titre / Poste : Associate Senior Lecturer
- Affiliation / Institution / Entreprise : FORCE - Center for Food Resilience and Competitiveness, Division of Biotechnology and Applied Microbiology, Lund University

Domaine de recherche / Expertise

- FORCE : Centre de recherche appliquée axé sur le renforcement de la résilience et de la compétitivité des systèmes alimentaires.
- Cecilia Tullberg : Sciences alimentaires et biotechnologies appliquées.

Principales conclusions ou enseignements

- Le Centre FORCE pour la résilience et la préparation alimentaires a été créé en 2024 au sein de la division de biotechnologie de l'Université de Lund. Sa création répondait à une prise de conscience et à l'attention renouvelée du gouvernement suédois portée à la préparation alimentaire à la suite de la pandémie et à la guerre en Ukraine.
- Les principaux objectifs comprennent l'identification des risques pour la sécurité alimentaire, la garantie de la sécurité alimentaire, l'optimisation de la logistique et de l'emballage, et le développement de nouveaux aliments d'origine végétale adaptés à la culture suédoise.
- FORES privilégie les céréales, les légumineuses et les oléagineux comme produits de base capables de nourrir la population en période de crise. La viande et le poisson, bien qu'important, sont considérés comme vulnérables en situation de crise en raison de difficultés, telles que l'instabilité de l'approvisionnement en électricité et en aliments pour animaux, comme l'a démontré la sécheresse de 2018 qui a entraîné l'abattage massif du bétail.
- Le centre fonctionne selon trois grands axes de travail : risques, gouvernance et politiques ; sécurité alimentaire, logistique et emballage (y compris les lignes de production flexibles et la gestion de la chaîne du froid) ; et innovation et flexibilité dans la chaîne de valeur alimentaire (couvrant les technologies de transformation, les modèles commerciaux et le comportement des consommateurs).
- Les travaux présentés s'inscrivent dans la mission du FORCE Center. La recherche met l'accent sur la valorisation de matières premières locales et de flux secondaires

pour développer des aliments plus durables, tout en réduisant la dépendance aux chaînes d'approvisionnement longues et vulnérables.

- Les biotechnologies vertes et les procédés enzymatiques sont identifiés comme des leviers clés pour améliorer la qualité nutritionnelle, la stabilité des lipides et la sécurité alimentaire dans des produits transformés.
- Les travaux s'intègrent dans une approche systémique où la transformation alimentaire, la logistique, l'emballage et le comportement des consommateurs sont considérés conjointement pour accroître la flexibilité du système alimentaire.
- La collaboration étroite entre université, industrie et pouvoirs publics est présentée comme essentielle pour accélérer le transfert des innovations.
- Le centre souligne que la préparation doit être intégrée à la planification alimentaire future, que préparation et compétitivité sont complémentaires et non contradictoires, et que la Suède ne sera jamais totalement isolée, quelles que soient les crises. L'accent est mis sur une meilleure utilisation des ressources existantes, la réduction du gaspillage et la limitation des impacts environnementaux, tout en maintenant les liens commerciaux mondiaux.

Défis et orientations futures identifiés

- Après son adhésion à l'UE en 1990, la Suède a démantelé ses stocks alimentaires publics, se retrouvant ainsi sans mécanismes de préparation jusqu'en 2020. Solution : Cinq nouveaux centres ont été créés l'année précédente, dont FORCE, AgriDrive, Plate, Plenty et le Centre de recherche sur la défense alimentaire, chacun abordant différents aspects de la sécurité alimentaire.
- Le système alimentaire suédois repose sur des nœuds critiques uniques, comme un port essentiel et une usine de production unique pour certains produits. Solution : FORCE cartographie les vulnérabilités et promeut un réseau d'acteurs plus diversifié afin d'éviter les délocalisations d'installations et de maintenir les compétences locales.
- La sécheresse de 2018 a entraîné une flambée des prix des aliments pour animaux, contraignant à l'abattage d'urgence du bétail faute de pouvoir le nourrir. Solution : FORCE se concentre sur les céréales, les légumineuses et les oléagineux, aliments de base plus résilients pour l'alimentation de la population, tandis que d'autres centres suédois se penchent sur la production animale et les aliments bleus.
- De nombreux agriculteurs vieillissent sans successeurs, et le secteur agroalimentaire manque de main-d'œuvre et d'attractivité. Solution : FORCE travaille sur les politiques de gestion afin de renforcer la position des agriculteurs, de rendre le travail dans le secteur agroalimentaire plus attractif et de garantir les compétences nécessaires à la transformation et à la fabrication des produits alimentaires.
- Les chaînes de production peinent à s'adapter lorsque les matières premières deviennent indisponibles. Solution : FORCE développe des solutions de production flexibles qui permettent l'échange de matières premières et la collaboration entre les acteurs, notamment en travaillant sur la gestion de la chaîne du froid afin de prévenir le gaspillage.