

Développement d'archétypes énergétiques pour caractériser le parc de serres du Québec

Junior Zannou^a, Danielle Monfet^a, Gilbert Larochelle Martin^b, Didier Haillot^a

^aÉcole de Technologie supérieure, 1100 Rue Notre-Dame Ouest, Montréal, Québec H3C 1K3, Canada

^bHydro-Québec, 600 Av. de la Montagne, Shawinigan, G9N 7N5, Canada

Le développement d'archétypes constitue une approche bien établie pour modéliser la consommation énergétique des parcs de bâtiments. Toutefois, son application aux parcs de serres demeure largement inexplorée. Les archétypes peuvent être définis comme des serres représentatives regroupant des caractéristiques similaires (géométrie, matériaux, types de culture, consommation d'énergie). Ils servent de modèles de référence pour évaluer la consommation énergétique globale et estimer l'impact des mesures d'efficacité, ainsi que des technologies émergentes de chauffage, de ventilation ou d'éclairage à l'échelle du parc.

Dans ce contexte, l'objectif de cette étude est de développer des archétypes énergétiques représentatifs afin de caractériser le parc de serres du Québec.

La méthodologie adoptée suit une approche ascendante en trois étapes : (1) la description du parc étudié à partir d'un échantillon de 104 serres utilisant l'électricité comme source d'énergie, (2) une segmentation basée sur le clustering, appliquée séparément aux trois utilisations énergétiques — chauffage seul (SC), chauffage avec éclairage artificiel (SCE), et éclairage artificiel avec chauffage non électrique (SE), et (3) la caractérisation des archétypes par l'attribution de propriétés représentatives, telles que la géométrie, le matériau de recouvrement et le type de culture.

L'application de cette méthodologie a conduit à l'identification de neuf archétypes. Le clustering (k-means) a été réalisé à partir des degrés-jours de chauffage et de l'intensité énergétique par jour de production (EUI_{pp}) pour les serres chauffées, et de la latitude et l' EUI_{pp} pour les serres uniquement éclairées. Ceci a permis d'identifier trois archétypes de

serres individuelles et six archétypes de serres jumelées. Le matériau de recouvrement a été attribué selon une distribution discrète (68 % en polyéthylène double, 32 % en verre), avec une transmission thermique tirée d'une distribution uniforme propre à chaque matériau. Enfin, le type de culture a été attribué de façon probabiliste, soit 85 % de cultures de saison chaude et 15 % de cultures de saison froide.

Les archétypes obtenus reflètent la diversité des serres étudiées utilisant l'électricité comme source d'énergie et constituent un outil stratégique pour anticiper l'impact global de nouvelles pratiques ou technologies à l'échelle du parc. Ils offrent des applications concrètes aux producteurs : (1) estimer les besoins énergétiques en fonction de la localisation et du type de serre, (2) évaluer les économies d'énergie et de coûts liées à l'adoption de mesures d'efficacité, et (3) orienter les investissements vers des stratégies plus performantes.

Développement d'archétypes énergétiques pour caractériser le parc de serres du Québec

Objectif

Développer des archétypes énergétiques représentatifs afin de mieux caractériser le parc de serres du Québec

Méthodologie: approche ascendante en trois étapes

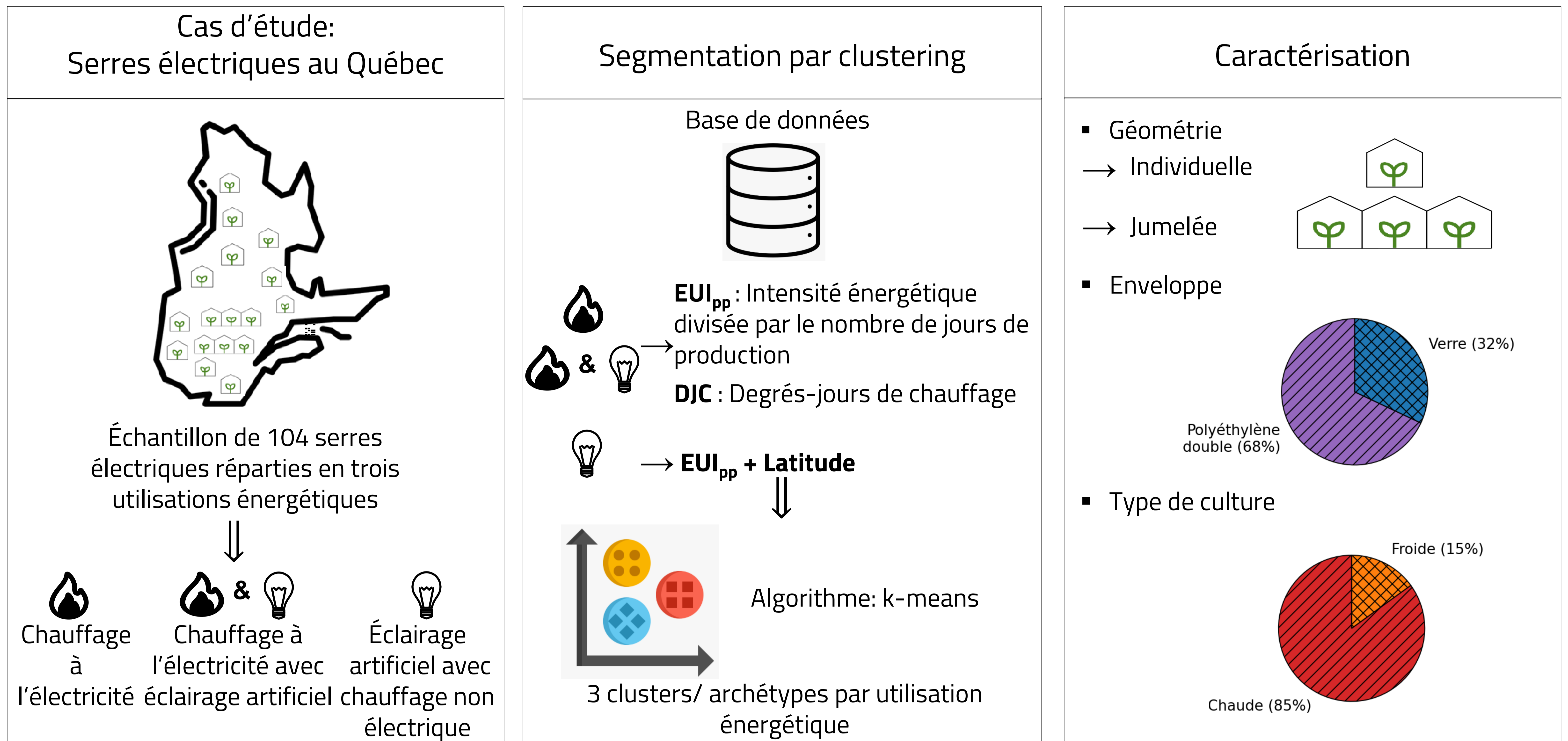


Figure 1. Synthèse de la méthodologie pour développer des archétypes

Répartition des serres par clusters

Les serres de chaque cluster, selon leur utilisation énergétique, sont présentées à la Figure 2. Chaque serre est représentée par une forme géométrique: les centroïdes des clusters sont indiqués par des étoiles pleines, et les archétypes correspondent aux serres les plus proches de chaque centroïde (forme géométrique remplie).

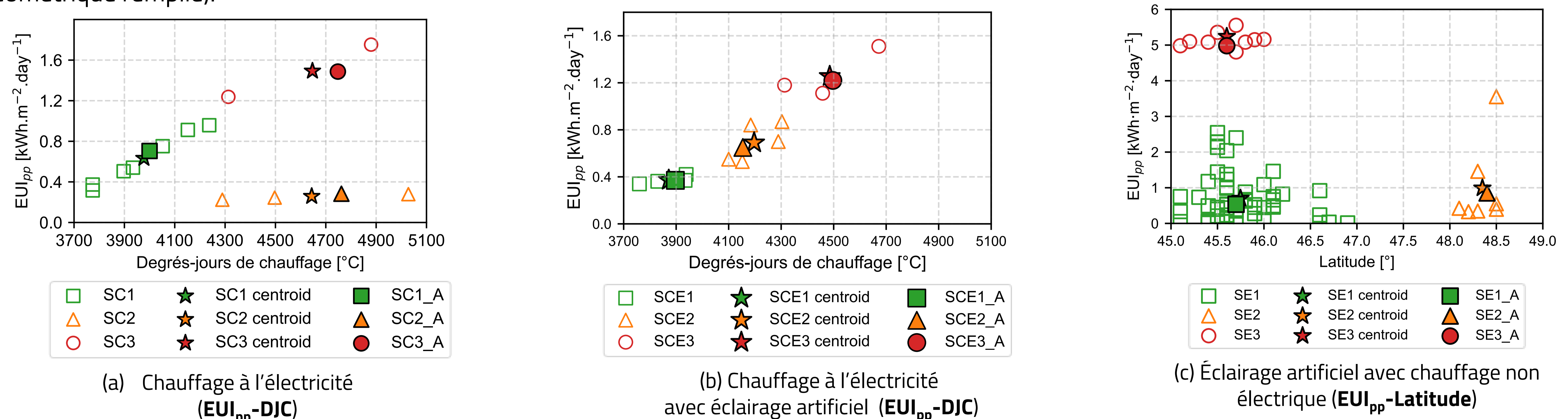


Figure 2. Répartition des serres selon l'utilisation énergétique

- L'algorithme k-means a permis de former des clusters distincts et d'identifier des archétypes énergétiques représentatifs du parc.
- La segmentation confirme l'efficacité de la méthode pour structurer un parc de serres hétérogène.
- Pour les serres SE, la latitude s'est révélée plus pertinente que les degrés-jours de chauffage, car elle reflète mieux la demande en éclairage artificiel.

Retombées

- Anticiper l'impact global de nouvelles pratiques et technologies à l'échelle du parc.
- Estimer les besoins énergétiques en fonction de la localisation et du type de serre.
- Évaluer les économies d'énergie et de coûts liées à des mesures d'efficacité.
- Orienter les investissements vers des stratégies plus économes.

Remerciements

