Map

Description automatically generatedCe rapport est la première partie du projet de **prévision de la somme de la demande horaire d’électricité pour jour t +1**, dans la zone du Texas composée des régions **contigues** Nord, Centrale Nord, et Est, desservies par le *Electric Reliability Council of Texas* (ERCOT). Nous passerons par une brève introduction d’ERCOT et des régions en analyse, une analyse exploratoire des données, l’évaluation des méthodes naïves selon des métriques d’erreur de prévision, et une description de variables explicatives et leur source.

**Introduction**

**(On peut résumer plus sur l’histoire d’ERCOT)**ERCOT est un operateur électrique à but non lucratif, qui gère le flux électrique de 26 millions de clients au Texas, représentant 90 % des besoins. Son système couvre 75% du territoire texan [mettre reference site internet: [Company Profile (ercot.com)](https://www.ercot.com/about/profile)] et ses membres incluent des particuliers, des coopératives, des municipalités et des producteurs d’électricité. Au début de la Deuxième Guerre Mondiale, l’ancêtre d’ERCOT, *Texas Interconnected System,* fut créé afin de soutenir les besoins électriques de l’effort de guerre. En 1970, ERCOT se forme pour répondre aux exigences fédérales. Cependant, la grille électrique texane n’est pas soumise à la régulation fédérale et se trouve isolée des interconnections Est et Ouest américaines (bloquant toute fourniture extérieure majeure en électricité vers le Texas). Depuis les années 1990, le système y est dérégulé. ERCOT a été frappé de coupures d’électricité en février 2011 et du 13 au 17 février 2021, dans les deux cas, à la suite d'une vague de froid extrême. Un rapport de la NERC de 2019 alertait déjà que le réseau ERCOT avait l’une des réserves de marges anticipées les plus basses aux USA, l’empêchant de répondre aux pics de demande d’électricité pendant les grands froids et l’été, notamment en 2011 et 2021. Le cœur économique se trouve dans la région *North Central* représentant près de 90% de la demande d’électricité, en particulier dans le centre urbain de Dallas-Fort Worth. *North Central* est plus résidentielle et urbaine <https://worldpopulationreview.com/us-counties/states/tx> que les deux autres régions. Selon le *US Bureau of Economic Analysis* (BEA)*,* le PIB du comté de Dallas était de 239 milliards de dollars en 2020 (<https://apps.bea.gov/iTable/iTable.cfm?reqid=70&step=1&isuri=1&acrdn=5#reqid=70&step=1&isuri=1&acrdn=5>), avec une population de 2,6 millions d’habitants (<https://www.texas-demographics.com/counties_by_population>) (2020). Selon le *Comptroller General* du Texas, la population de la métropole de Dallas a cru de 19% sur la période 2010-2019 (mettre source du controller general du Texas). Les secteurs des services, de la santé et de la construction y sont important ainsi que la technologie, la finance, les secteurs manufacturier, du pétrole et du gas, et les industries de l’aviation et de l’aérospatiale <https://realestate.usnews.com/places/texas/dallas-fort-worth/jobs#:~:text=In%20the%20Dallas%20area%2C%20the,slightly%20below%20the%20national%20average>. La région *North* a un pourcentage d’activités agricole et industrielle plus important. Les populations et PIB des deux grandes villes, Lubbock et Wichita Falls, sont respectivement de 310,000 habitants et 12 milliards de dollars, pour l’un, et de 129,500 habitants et de 5 milliards de dollars pour l’autre (2020). (<https://www.texas-demographics.com/counties_by_population>). Ces 2 métropoles ont cru de 11% et 0.5% respectivement de 2010 à 2019. La région Est est spécialisée dans le secteur pétrolier et gas de schiste. La ville principale y est Tyler avec 230,000 habitants et un PIB de 6 milliards de dollars (2020) a vu sa population croître de 11% de 2010 à 2019. Le Texas accueille 14 bases militaires qui emploient directement 226,000 personnes avec une contribution de 75,3 milliards de dollars au PIB du Texas (source ??). Nos régions d’étude en accueillent 2 à JRB Fort Worth et à Wichita Falls. Selon le *US Energy Information Administration* (EIA), la part la plus large d’électricité de l’Etat est dirigée vers le secteur résidentiel, où 3 ménages texans sur 5 utilisent l’électricité pour le chauffage et l’aération **(source ??)**. Le chauffage en hiver et l’aération en été sont deux des sous-jacents majeurs de consommation d’électricité au Texas. L’EIA note que les pics de demande d’électricité journaliers sont atteints en été à cause de l’augmentation de l’utilisation de l’aération. En 1999, le Texas devient le premier Etat à exiger une politique d’efficacité énergétique. La région *East* possède un climat sub-tropical avec quelques vagues de froid du Nord, des précipitations de 890 à 1500 mm/an, des plaines côtières et des collines dans les terres. Une imposante forêt de pins l’entoure et modère les hautes chaleurs. Les régions *North* et *North Central* ont un climat sub-tropical / continental avec des précipitations entre 700 et 1200 mm/an. Ces deux régions sont des plaines et subissent de nombreuses tornades au printemps car elles sont dans la *tornado alley. North* et *North Central* reçoivent des vents froids du Nord et chauds du Golfe du Mexique. Les hivers y sont tempérés mais parfois ponctués de vague de froid extrême en janvier ou février. Les Chart, line chart

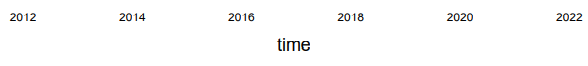
Description automatically generatedtrois régions connaissent des hivers doux avec des étés chauds voir tropicaux, menant à des vagues de chaleur.

**Analyse exploratoire des données**

L’analyse porte sur l’évolution journalière de la demande d’électricité des régions étudiées de 2012 à 2021. Nous observons que la région *North Central* présente la plus grande demande d’électricité **(Figure XX)** car celle-ci est la plus peuplée et industrielle des 3 régions. De 2012 à 2021, la moyenne de la demande journalière Chart, line chart, histogram

Description automatically generateda augmenté de 7.8 % dans l’agrégat des 3 régions (*SOMME*), de 6.8% dans la région *North Central* (croissance éco/démographique de Dallas), de 22% dans la région *East,* et diminué de 1% dans la région *North*. La stagnation dans *North* peut être due à une Chart, bar chart

Description automatically generateddésindustrialisation relative, une croissance moins importante de la population. *East* observe une telle augmentation sur la décennie probablement à cause du développement du gas de schiste et de nouvelles raffineries. En **Figure XX** de 2012 à 2017, la croissance de la moyenne annuelle de la demande journ alière Chart, line chart

Description automatically generatedd’électricité oscille entre 0 à 3%. 2018 voit une croissance record de 6% grâce au boom économique et la production pétrolière record avant de chuter avec la covid pour toutes les régions à l’exception de *East*, immunisée grâce à l’industrie pétrolière. A travers le composant de saisonnalité de la décomposition *stl,* nousobservons une saisonnalité annuelle des pics de de la demande journalière en hiver (décembre à mars) et été (juin août) dans toutes les régions. La **figure XX** nous le confirme et montre que cette saisonnalité hiver/été est plus prononcée en *North Central*, région plus sensible aux changement de température du fait de sa population plus importante, qu’en *North* et *East* où la part des secteurs primaires et secondaires (moins sensible aux changement de température) est plus importante. Globalement, sur les 3 régions, la tendance sur la période entière est à la hausse. Post crise financière, la tendance est à la croissance modérée avant de croître à partir de 2017. Cette tendance à la hausse est soutenue par *North Central et East.* Manifestement, les données sont non-stationnaires. L’analyse des *IQR* avec les Box plot nous montre une seule valeur aberrante dans l’aggrégat des 3 régions en février 2021, lors de la tempête hivernale extrême. La région North présente 2 valeurs aberrantes en 2017 et 2021 respectivement. North Central en présente 1 en février 2021 (tempête hivernale) de même que la région East. Aucun traitement n’est fait pour le moment car ces données ne sont pas dans l’ensemble d’entraînement.

**Composante de Tendance**

<https://www.dallasecodev.org/342/Industries-Labor-Force> Dallas

mentionner base militaire in this region and the military business impact

parler de l importance de la population dans le Dallas county et relativiser les populations des autres villes

Dalllas economie diversifiee avec secteur tertiaire et parler industrie et agriculture dans les autres secteurs

Parler de la croissance de la population over time, parler de la croissance economique over time

Politique d’efficacite energetique

Climat et geogrqphie

Texas comptroller general : <https://comptroller.texas.gov/economy/economic-data/regions/2020/texas.php>