

Scénarios de prévision d'ensemble adaptés aux besoins usagers

Flore Roubelat (DESR/GMAP/PREV)

Bruno Joly (DSM), Arnaud Mounier, Laure Raynaud (DESR/GMAP/PREV)

Prévision probabiliste

Prendre en compte

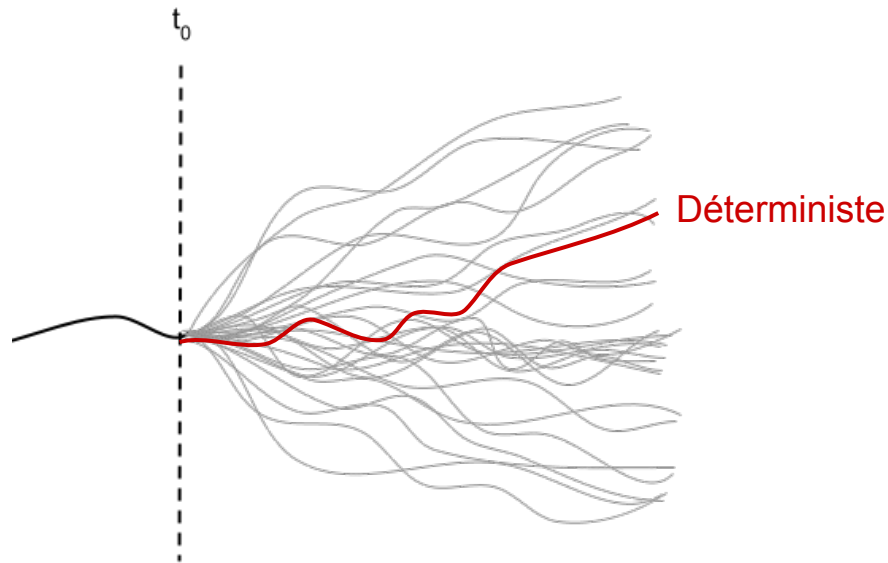
- Les erreurs de prévision
- Les incertitudes dans la prise de décision
- Les événements extrêmes

Aujourd'hui à Météo-France

- PE-Arpege : 35 membres
- PE-Arome : 25 membres

Plus de 50 champs à consulter

Pour chaque membre : L'ignorer ? Le suivre ? Lequel croire ?



Comment, parmi tout ce flot d'information, identifier
l'information essentielle pour la prise de décision ?

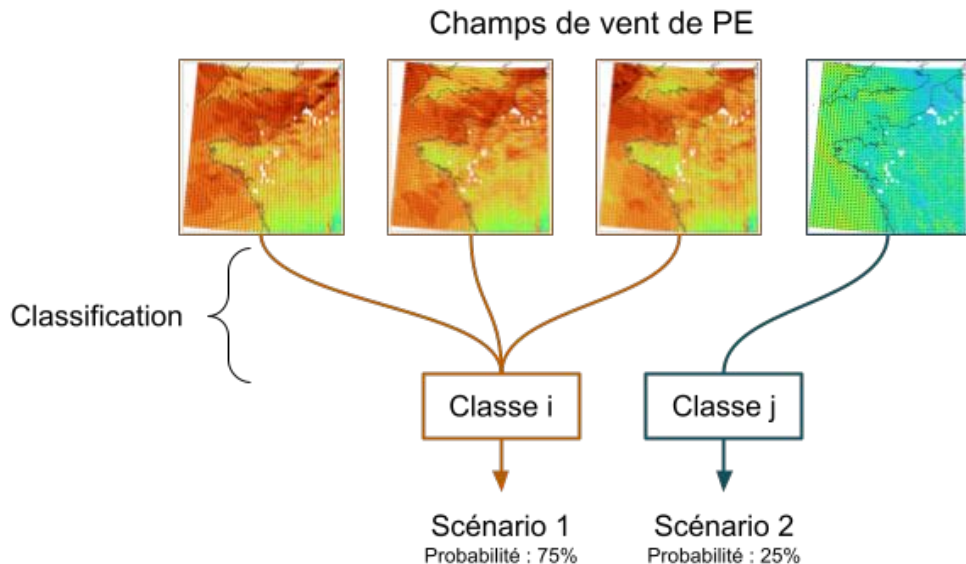
Passer de la PE-Arome à une synthèse en scénarios adaptés à un utilisateur

Méthodologie

Basée sur les travaux d'A. Mounier

- 1) Définition de classes climatologiques, tout en introduisant des variables non-météorologiques
- 2) En opérationnel : assignation de chaque membre de l'ensemble à une classe

→ Indiquer la classe majoritaire (Scénario 1)
ET les classes/scénarios minoritaires



Compagnie Nationale du Rhône (CNR)

Collaboration avec la CNR sur leur parc d'énergie éolienne

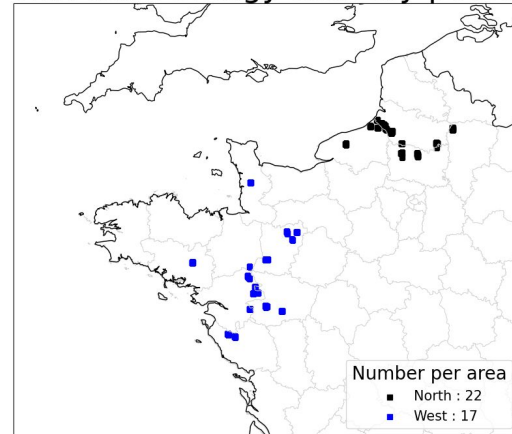
2 zones d'intérêt choisies : Nord et Ouest de la France

Variable d'intérêt : la production d'énergie

Période d'étude : 6 ans (2017-2022)

Moyenne horaire de la production d'énergie électrique sur tous les points de livraison de la CNR

CNR wind energy delivery points

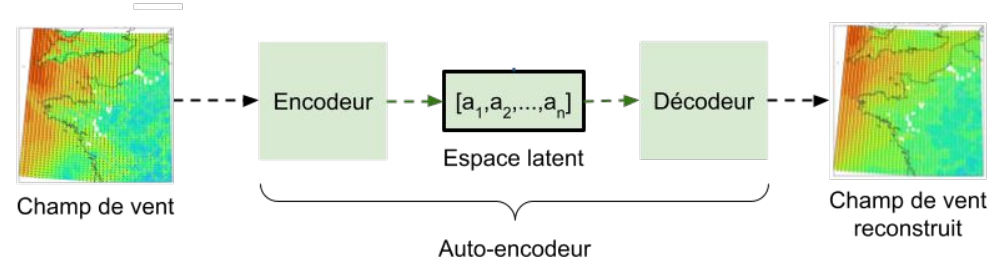


Champs météorologiques : champ de vent

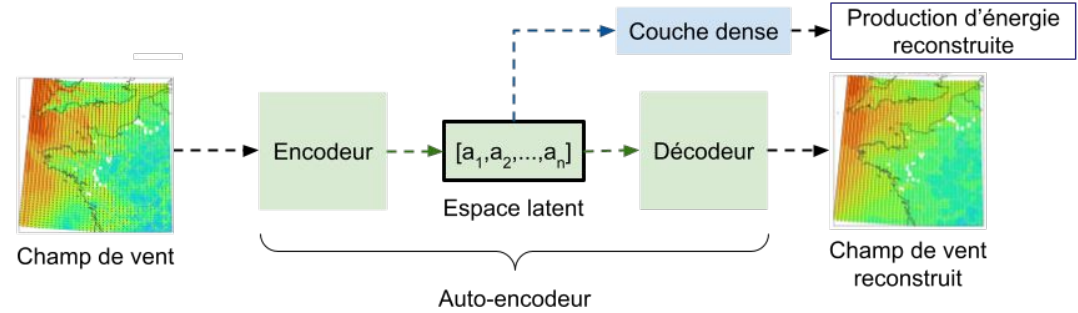
Analyse horaire de U et V d'Arome, à 100m d'altitude, sur le quart nord-ouest de la France

Dimension d'un élément de donnée : plus de 190 000

1) Réduction de dimension

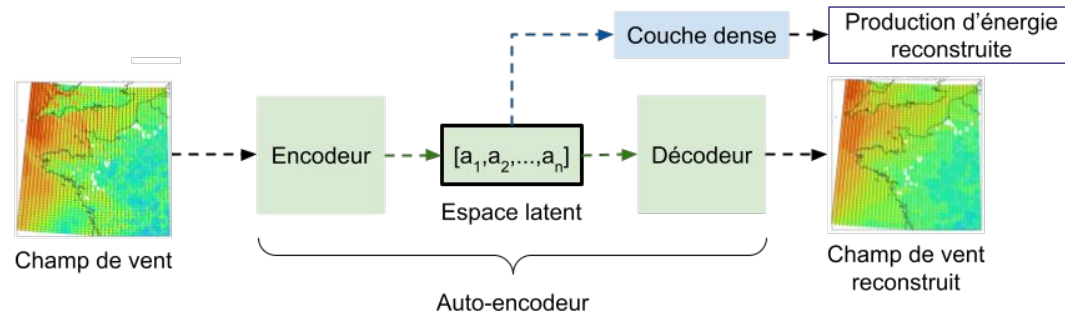


1) Réduction de dimension

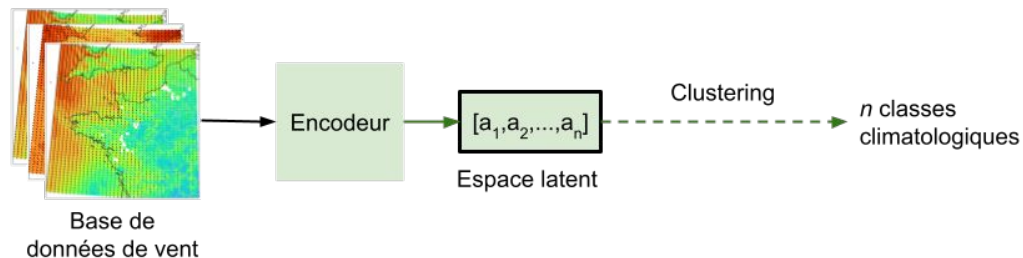


Méthodologie

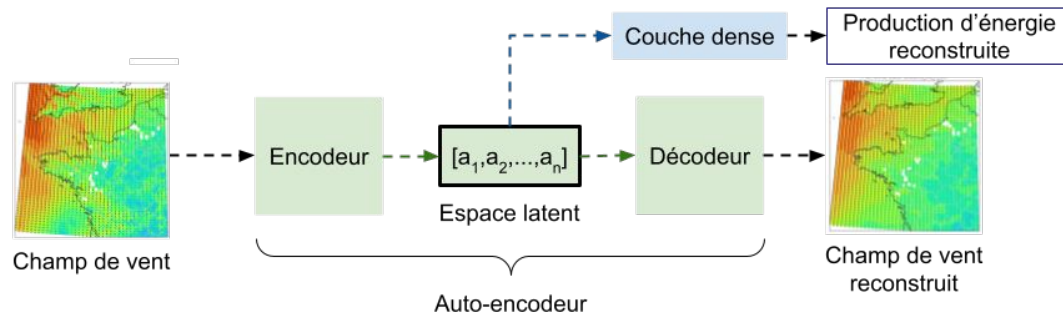
1) Réduction de dimension



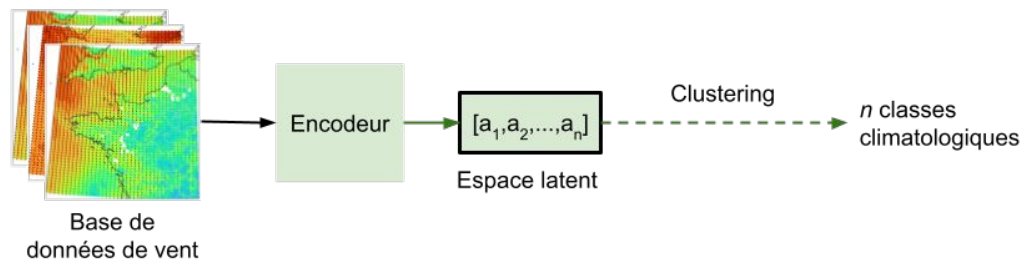
2) Réduction et clustering du dataset



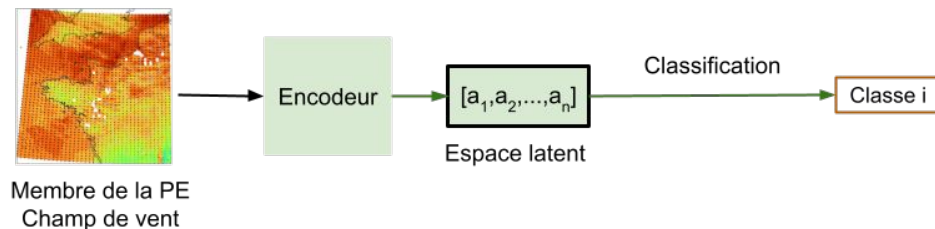
1) Réduction de dimension



2) Réduction et clustering du dataset

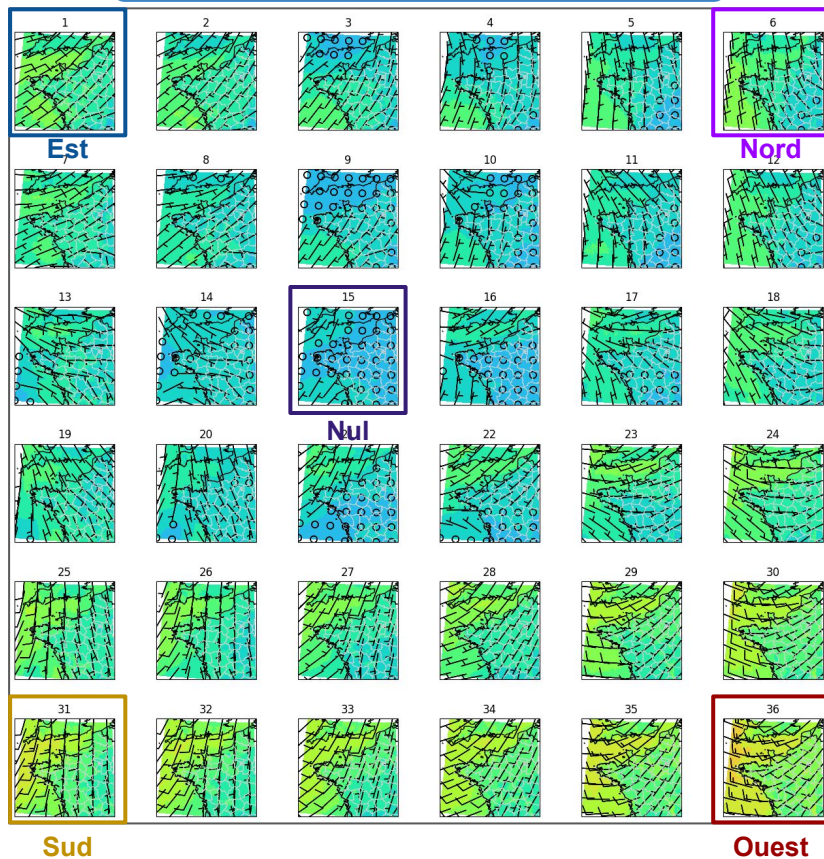


3) En opérationnel

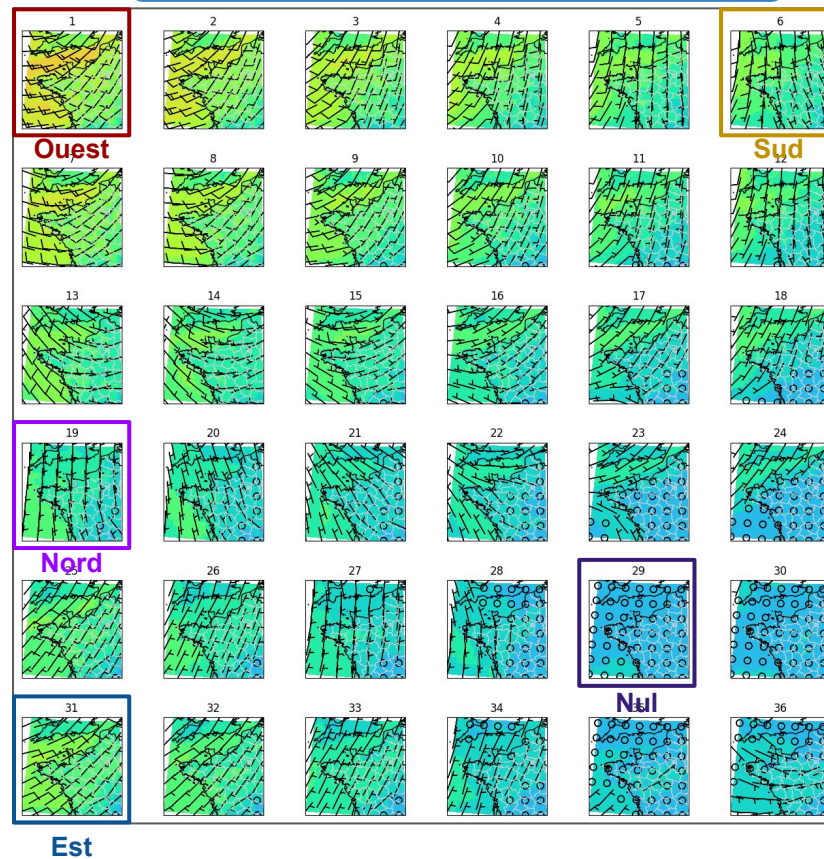


SOMs - champs de vent associés aux nœuds

Auto-encodeur seul

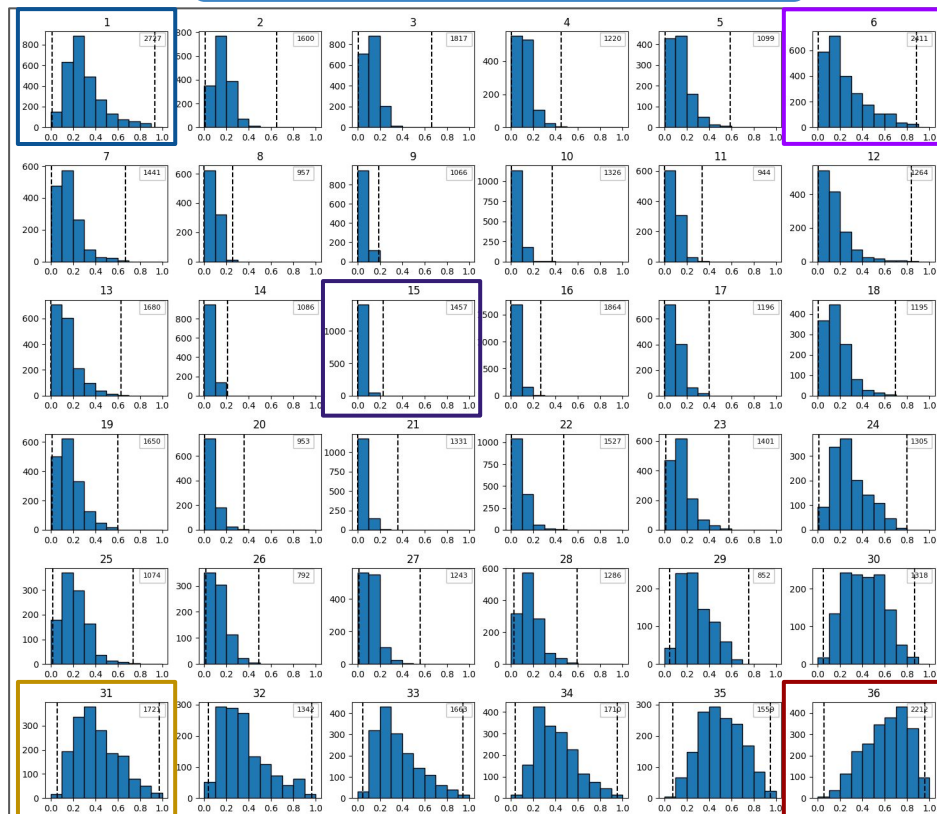


Avec production d'énergie

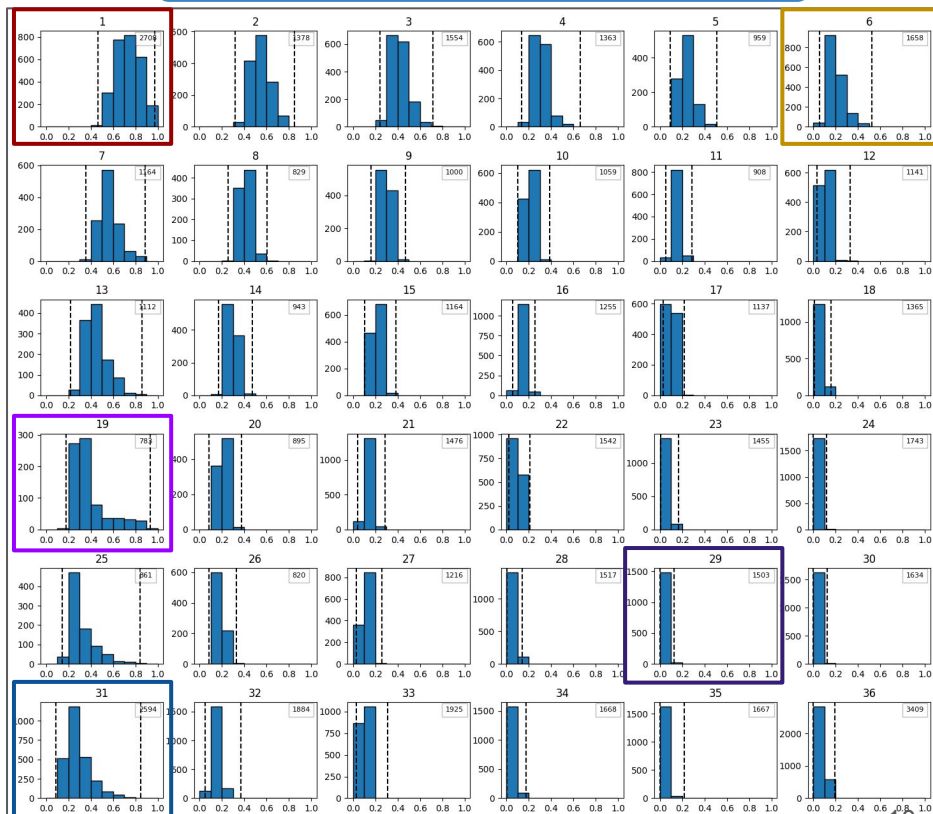


SOMs - distribution de la production d'énergie par classe

Auto-encodateur seul

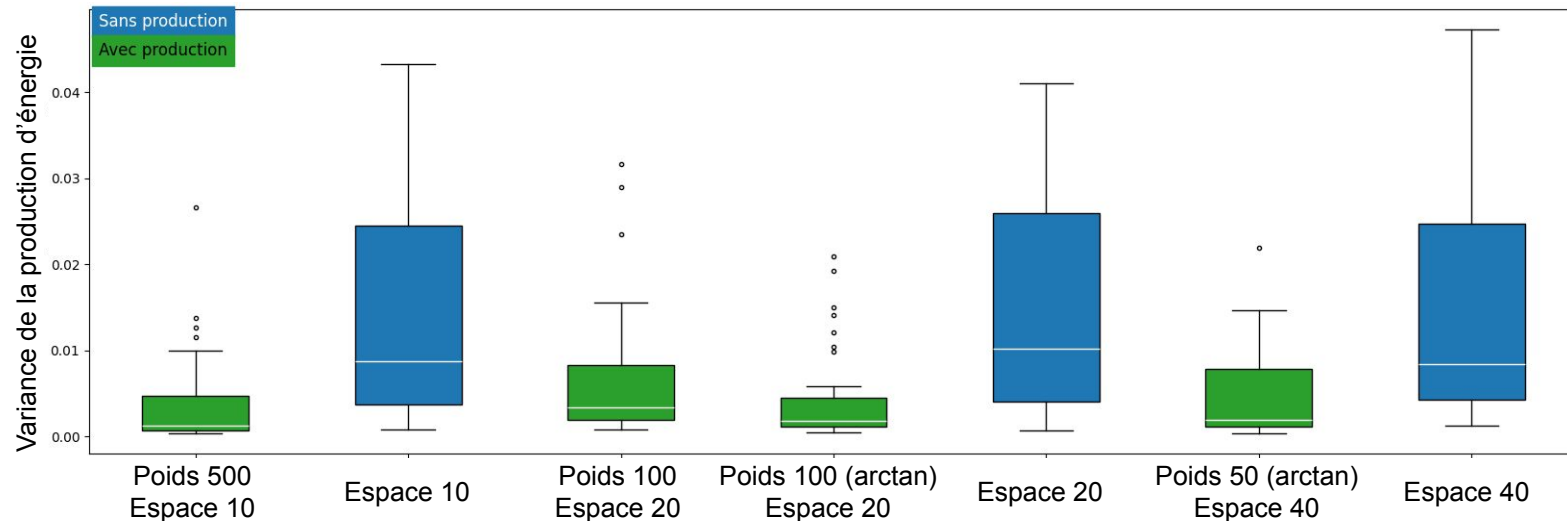


Avec production d'énergie



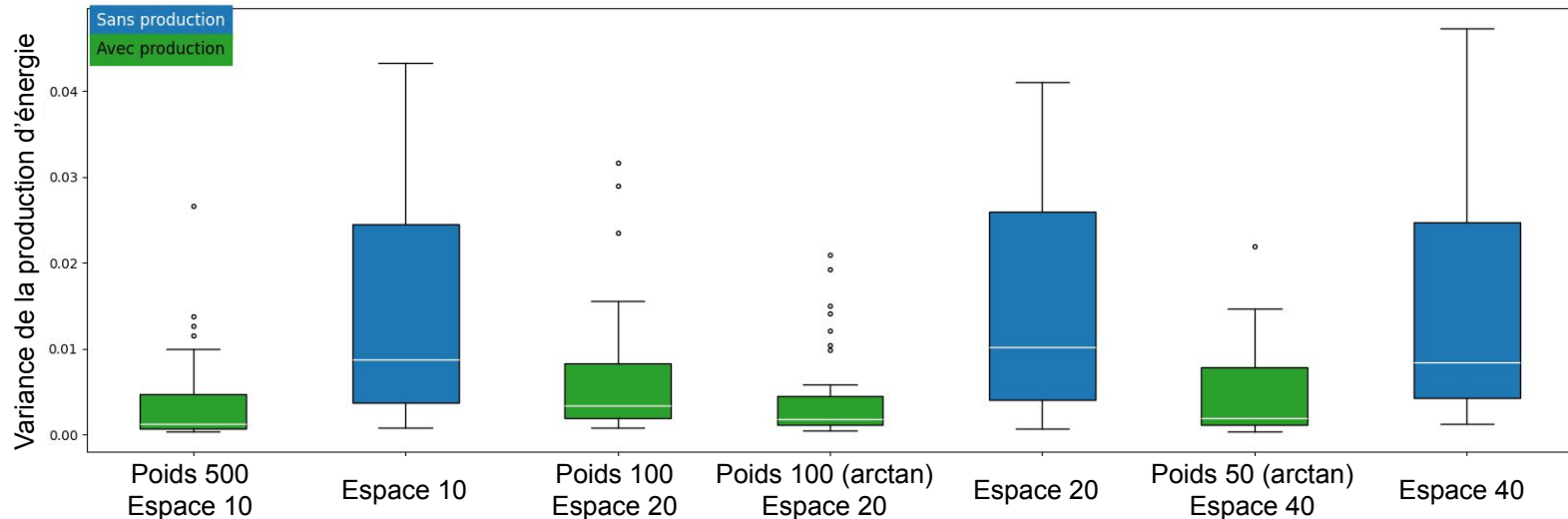
SOMs - variance de la production d'énergie

Diagrammes en boîte de la variance de la production dans chaque classe pour différents entraînements



SOMs - variance de la production d'énergie

Diagrammes en boîte de la variance de la production dans chaque classe pour différents entraînements



Validation de l'hypothèse initiale

Prendre en compte l'impact client $\Rightarrow$ Obtenir des clusters adaptés à l'utilisateur

En résumé

- Deux types d'entraînements menés (intégrant ou non la variable client)
- Classifications en utilisant la méthode SOMs
- Apport visible de l'intégration de la variable

En cours

- Sélection de la classification finale
- Études de cas : situations à enjeux
- Regroupement des classes : définition et interprétation des scénarios

loss

$$\text{loss} = \frac{k_{\text{meteo}}}{k_{\text{meteo}} + k_{\text{energy}}} \text{MSE}_{\text{meteo}} + \frac{k_{\text{energy}}}{k_{\text{meteo}} + k_{\text{energy}}} \text{MSE}_{\text{energy}}$$

loss évolutive en arctangente

$$\text{loss} = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{\pi} \arctan(10 \times \text{facteur} - 5) \right) \frac{k_{\text{meteo}}}{k_{\text{meteo}} + k_{\text{energy}}} \text{MSE}_{\text{meteo}} + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctan(10 \times \text{facteur} - 5) \right) \frac{k_{\text{energy}}}{k_{\text{meteo}} + k_{\text{energy}}} \text{MSE}_{\text{energy}}$$

$$\text{avec facteur} = \frac{\text{epoch}}{\text{epoch}_{\text{max}}}$$