



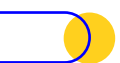
Heva



Utilisation des méthodes de classification de groupes de trajectoires dans le SNDS : exemple sur le contexte d'initiation de la ventilation non invasive à domicile (VNI)

Eléonore Herquelot¹, Prigent Arnaud³, Palot Alain⁴, Florent Lavergne⁵, Anne Josseran⁵, Aurélie Schmidt¹, Pepin Jean-Louis², Arnaud Panes¹, Hélène Denis¹

1. Heva, Lyon ; 2. INSERM U1042, Grenoble ; 3. Groupe médical de pneumologie, Polyclinique Saint Laurent, Rennes ; 4. Hôpital Saint Joseph, Marseille ; 5. RESMED, Saint-Priest



Introduction

Modèles de mélange et Système National des Données de Santé (SNDS)



Modèles de mélange : méthode pour classifier les trajectoires d'un critère de jugement sur des groupes latents

Bref historique :

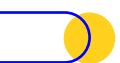
- Premiers développements en 1894 dans le cas gaussien et mise en place de la méthode en 1983
- Limitations d'utilisation liés à des contraintes de computation
- De plus en plus utilisé : 1 000 articles en 2 000, 5 000 articles en 2022

→ **Pas d'articles retrouvés qui utilisent cette méthode sur les données du SNDS**



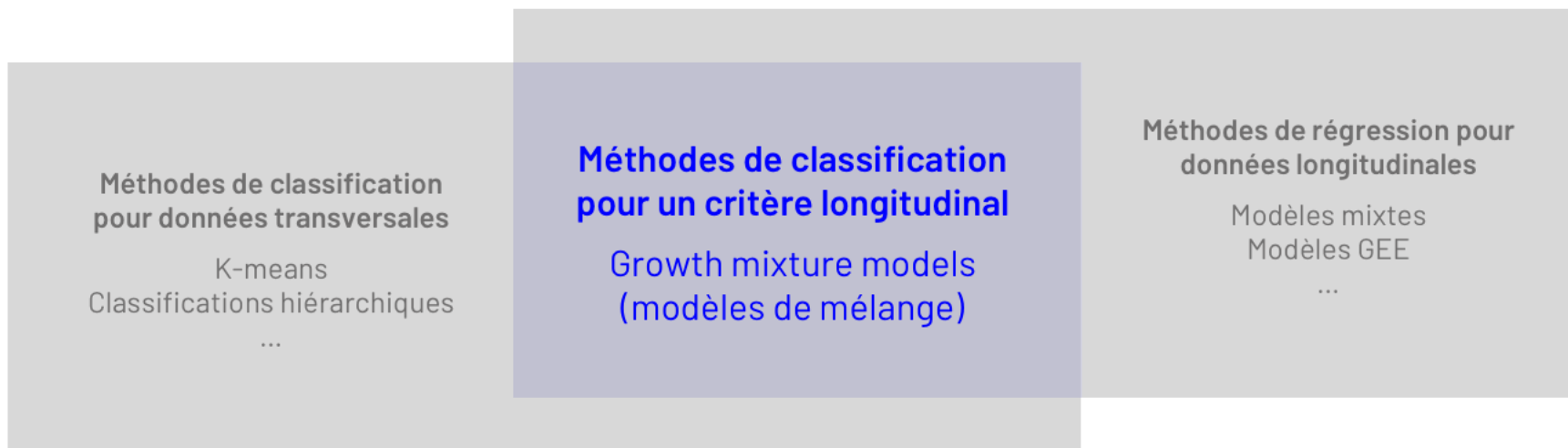
Pourtant... Potentiel important d'utilisation dans le SNDS

- Données longitudinales
- Présence de covariables non mesurées qui peuvent transparaître par des groupes latents



Méthode

Introduction aux modèles de mélange (« mixture models »)

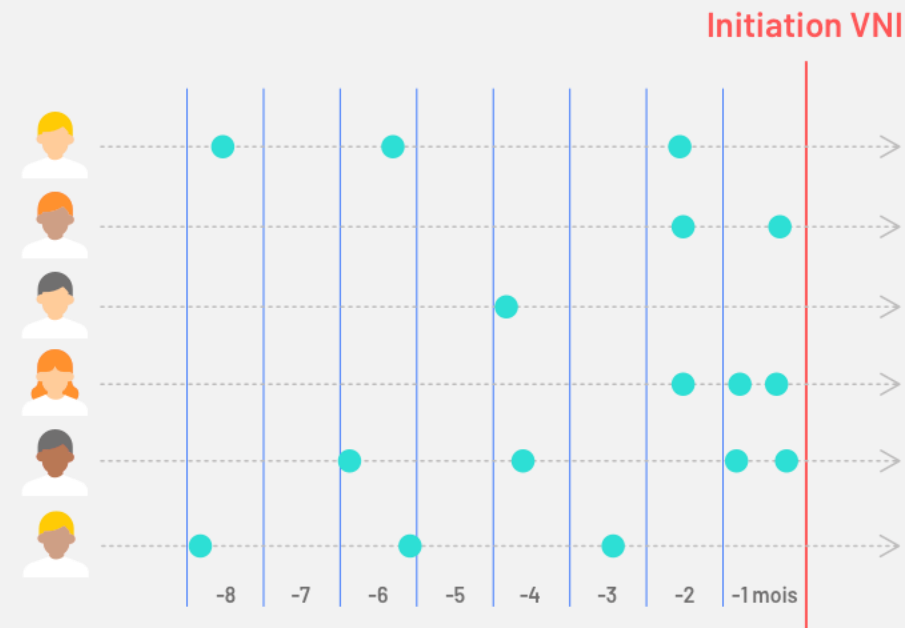


Méthode

Exemple d'application sur les données SNDS

54 545 patients BPCO avec initiation de la ventilation non-invasive à domicile entre 1^{er} janvier 2015 et 31 décembre 2019

Étude de la probabilité mensuelle d'exacerbation dans l'année qui précède la mise sous VNI



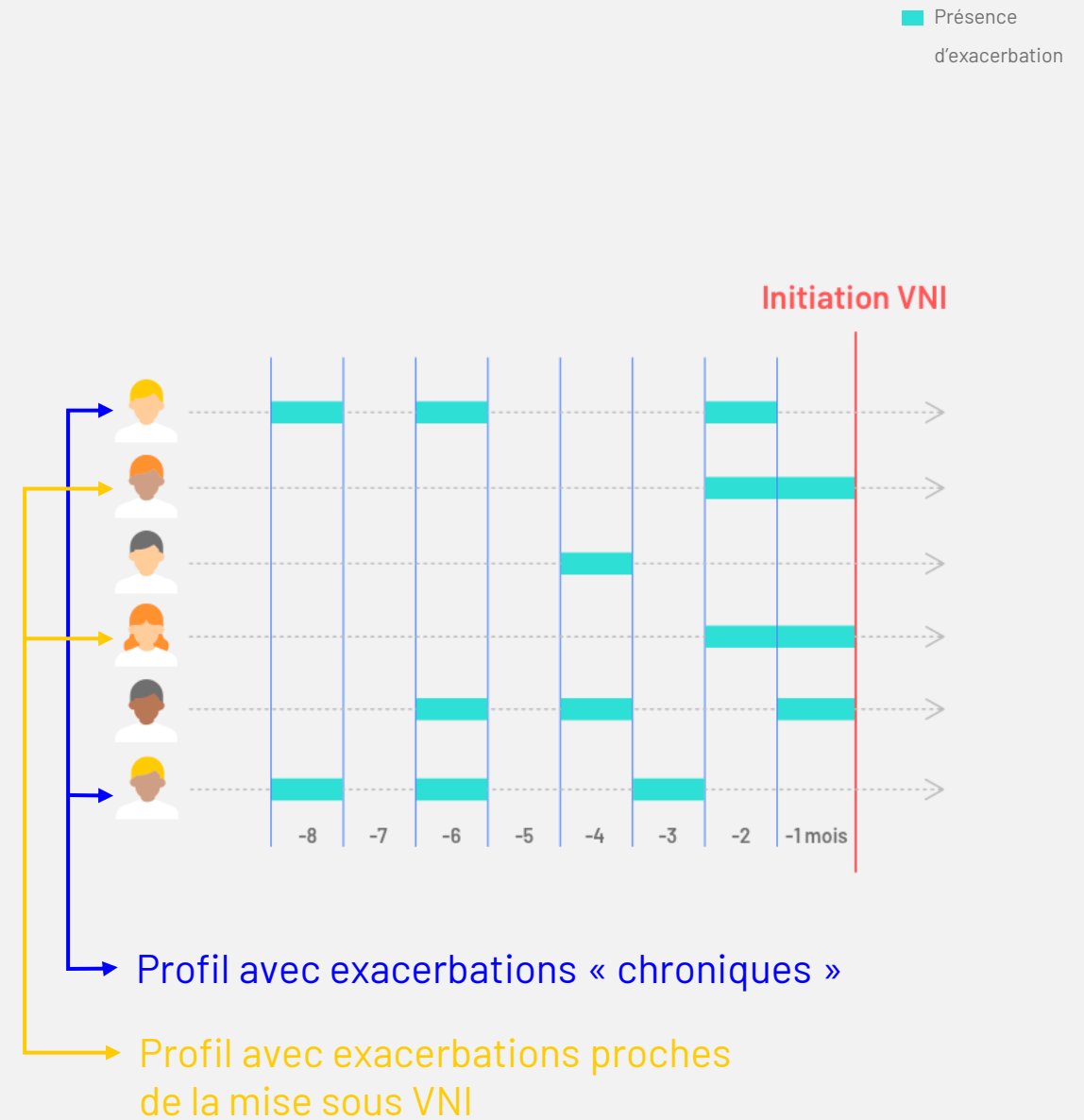
Méthode

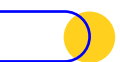
Exemple d'application sur les données SNDS

54 545 patients BPCO avec initiation de la ventilation non-invasive à domicile entre 1^{er} janvier 2015 et 31 décembre 2019

Étude de la probabilité mensuelle d'exacerbation dans l'année qui précède la mise sous VNI

→ **Indication de la VNI non mesurée qui pourrait être captée par un groupe latent**





Méthode

Cas particulier du « Group-based modeling of longitudinal data »



Modélisation en deux parties

Probabilité d'appartenir au groupe latent
 $j : P(G=j)$

Probabilité d'exacerbation pour le mois m
sachant le groupe latent $j : P(Exa(m)=1|G=j)$



Hypothèse importante

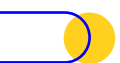
La dépendance entre les observations
successives d'un individu ne passe que par
l'appartenance à son groupe
(Autrement dit, $P(Exa(m)=1|G=j)$ ne sont pas
corrélées pour un individu donné)



Limitation

Cette hypothèse peut entraîner une
distorsion des groupes latents retrouvés

→ Disponible dans le logiciel SAS « proc traj » (nécessite une installation spécifique)



Méthode

Paramétrage du modèle / Méthodologie du choix du modèle

Modèle

« Group-based modeling of longitudinal data »

Modèle avec groupe latent en n classes

Modèle logistique sur la présence d'exacerbation mensuelle avant mise sous VNI sachant le groupe latent

1

Modèles avec tendance quadratique dans chaque groupe et un nombre de groupes variant entre 2 et 5

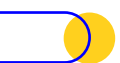
Comparaison des BIC → choix du nombre de groupes

2

Modèle avec le nombre de groupe choisis

Évaluation de la significativité des tendances quadratiques et linéaires dans chaque groupe

Simplification du modèle en retirant les effets non significatifs



Résultats

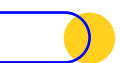
Choix du modèle

Comparaison des BIC :

NOMBRE DE GROUPES	BIC ($3 \cdot \log(n) - N \log \text{Likelihood}$)
2	-195 528,5
3	-174 951,4
4	-172 199,0
5	-174 110,8

→ « **4 groupes** »

correspond au modèle avec le meilleur BIC

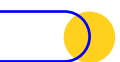


Résultats

Choix du modèle

Effets dans le modèle avec 4 groupes :

GROUPE	EFFET	ESTIMATE	STD ERR	P-VALUE
Groupe 1	Constante	-8.07	0.764	<0.0001
	Linéaire	-0.37	0.206	.07
	Quadratique	-0.02	0.013	.14
Groupe 2	Constante	1.14	0.062	<0.0001
	Linéaire	0.03	0.021	.18
	Quadratique	-0.01	0.002	<0.0001
Groupe 3	Constante	18.28	10.986	.10
	Linéaire	11.62	6.410	.07
	Quadratique	0.81	0.458	.08
Groupe 4	Constante	1.67	0.024	<0.0001
	Linéaire	0.87	0.010	<0.0001
	Quadratique	0.05	0.001	<0.0001



Résultats

Modèle final

Groupe 1 42,4 %

Groupe sans exacerbation

→ mise sous VNI liée à un motif clinique autre que les exacerbations

Groupe 2 18,4 %

Groupe avec quasi aucune exacerbation plus de 3 mois avant la mise sous VNI. Probabilité forte d'exacerbation dans le mois qui précède (quasi 100 %)

→ mise sous VNI rapide après épisode aigu d'exacerbation(s)

Groupe 3 27,6 %

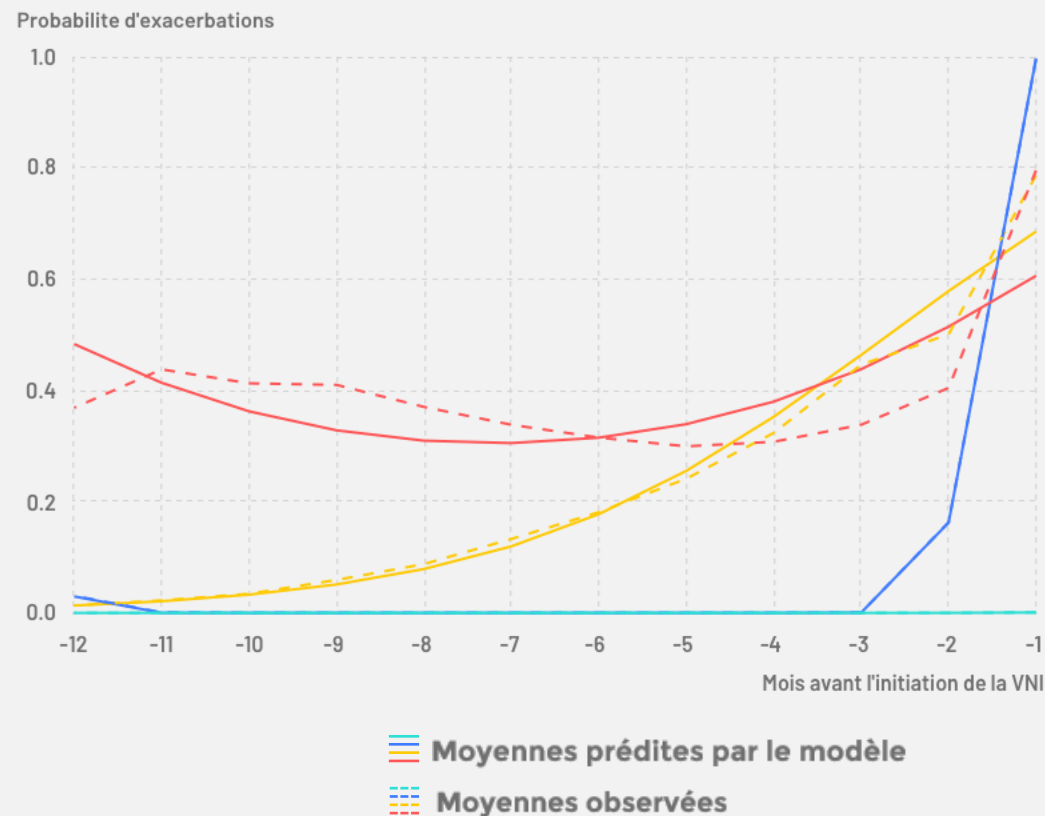
Groupe avec une probabilité d'exacerbation qui augmente progressivement chaque mois jusqu'à arriver à 60 % avant la mise sous VNI

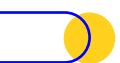
→ mise sous VNI suite à une accélération des exacerbations

Groupe 4 11,1 %

Groupe avec probabilité d'exacerbation forte dans toute l'année qui précède avec augmentation progressive de 40 à 80 %

→ mise sous VNI tardive





Discussion



Étude qui montre la faisabilité d'utiliser les modèles de mélange sur les données du SNDS



4 groupes de trajectoires d'exacerbations ont été mis en évidence et pourraient être utilisés dans des modélisations sur le devenir des patients sous VNI



Étapes suivantes au niveau de la modélisation :

- Ajouter des variables d'ajustement pour mieux modéliser les trajectoires d'exacerbation en fonction des caractéristiques patients dans chaque groupe
- Utiliser des modèles de mélange plus généraux que le « Group-based modeling of longitudinal data » afin de prendre en compte la covariance intra-groupe.

Merci pour votre attention.

Si vous avez des questions, vous pouvez contacter :

Hélène Denis : hdenis@hevaweb.com

Éléonore Herquelot : eherquelot@hevaweb.com



Heva

