

INSTITUT DES
ACTUAIRES

Projet de recherche de la Commission Santé

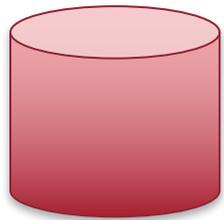
16 Novembre 2017

100% Actuaires

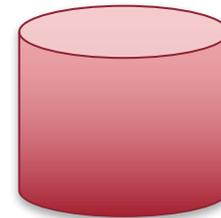
Analyse du reste à charge des ménages sur la base de données EGB

- La commission Santé de l'Institut des Actuaires a souhaité étudier les restes à charge Santé des ménages et la dynamique des dépenses de Santé
- Après une première étude sur des données agrégées (DAMIR), l'IA a obtenu l'accès à l'EGB, échantillon représentatif des bénéficiaires de l'Assurance Maladie pour un étude plus détaillée

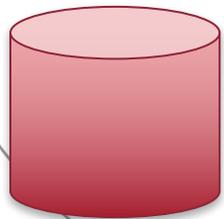
Le SNDS est le regroupement de plusieurs bases de données



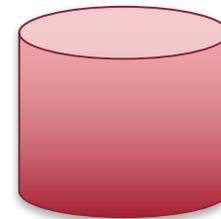
SNIRAM : données de l'Assurance Maladie



CepiDC: Causes médicales de décès



PMSI: données des séjours hospitaliers



Données relatives au handicap (CNSA)

SNDS / EGB : qu'est-ce que c'est

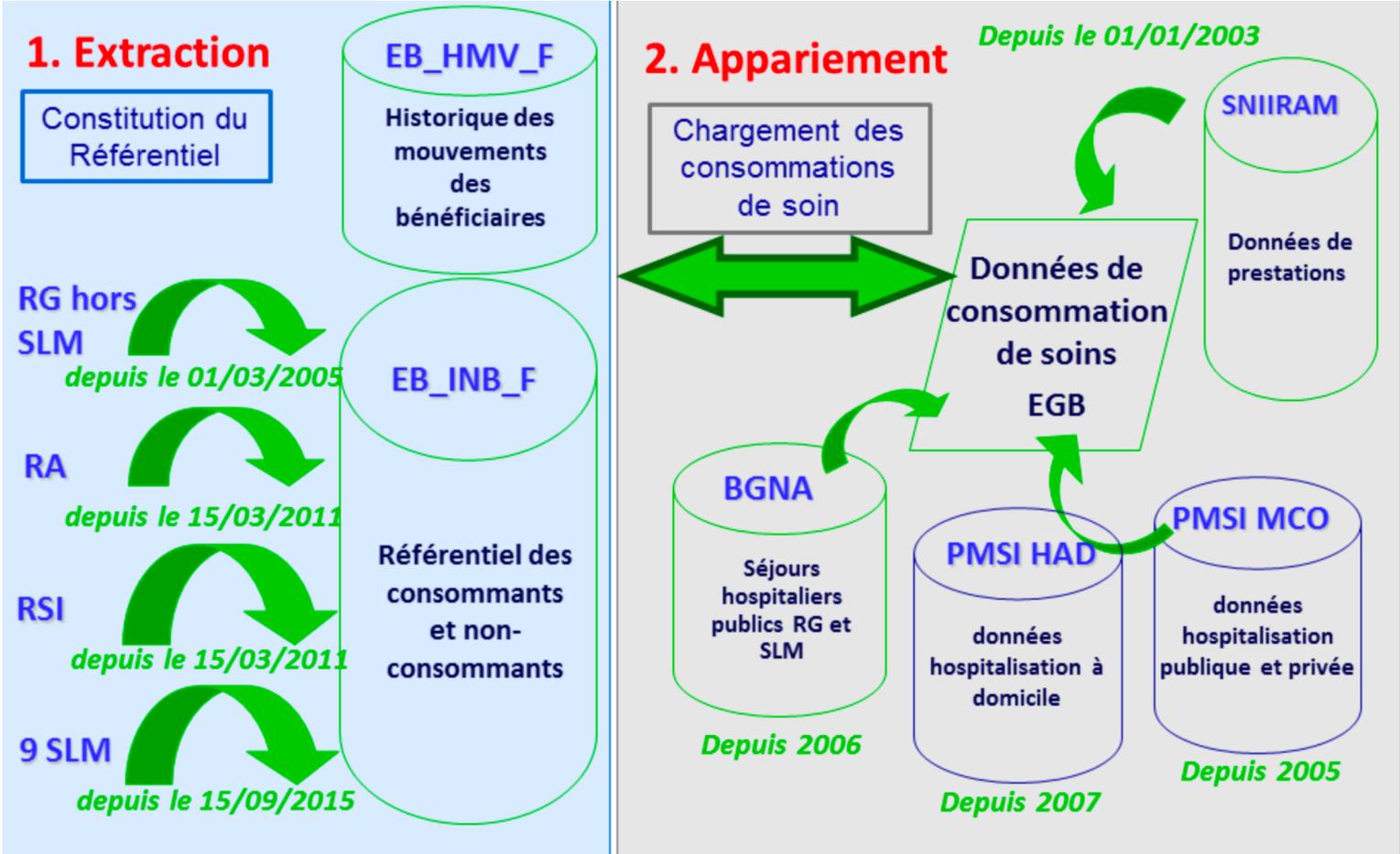
L'EGB est un échantillon permanent anonymisé et représentatif du SNDS

- EGB : Échantillon Généraliste des Bénéficiaires
- 1/97^e de la population française
- 10 années de recul
- Caractéristiques sociodémographiques et médicales
- Prestations
- Suivi de la consommation de soins et taux de recours aux soins
- Bénéficiaires "consommants ou non"

LE SNDS est une base de données très complexe

1. Données élémentaires de flux non retraitées
2. Données très détaillées (individuelles, PS, établissements et bénéficiaires)
3. Nomenclatures très complexes à gérer (plus d'un millier de types d'acte par exemple)
4. Evolution constante des SI, des pratiques de codage et des nomenclatures à connaître

LE SNDS est une base de données très complexe



700 000 assurés entre 2013 et 2015

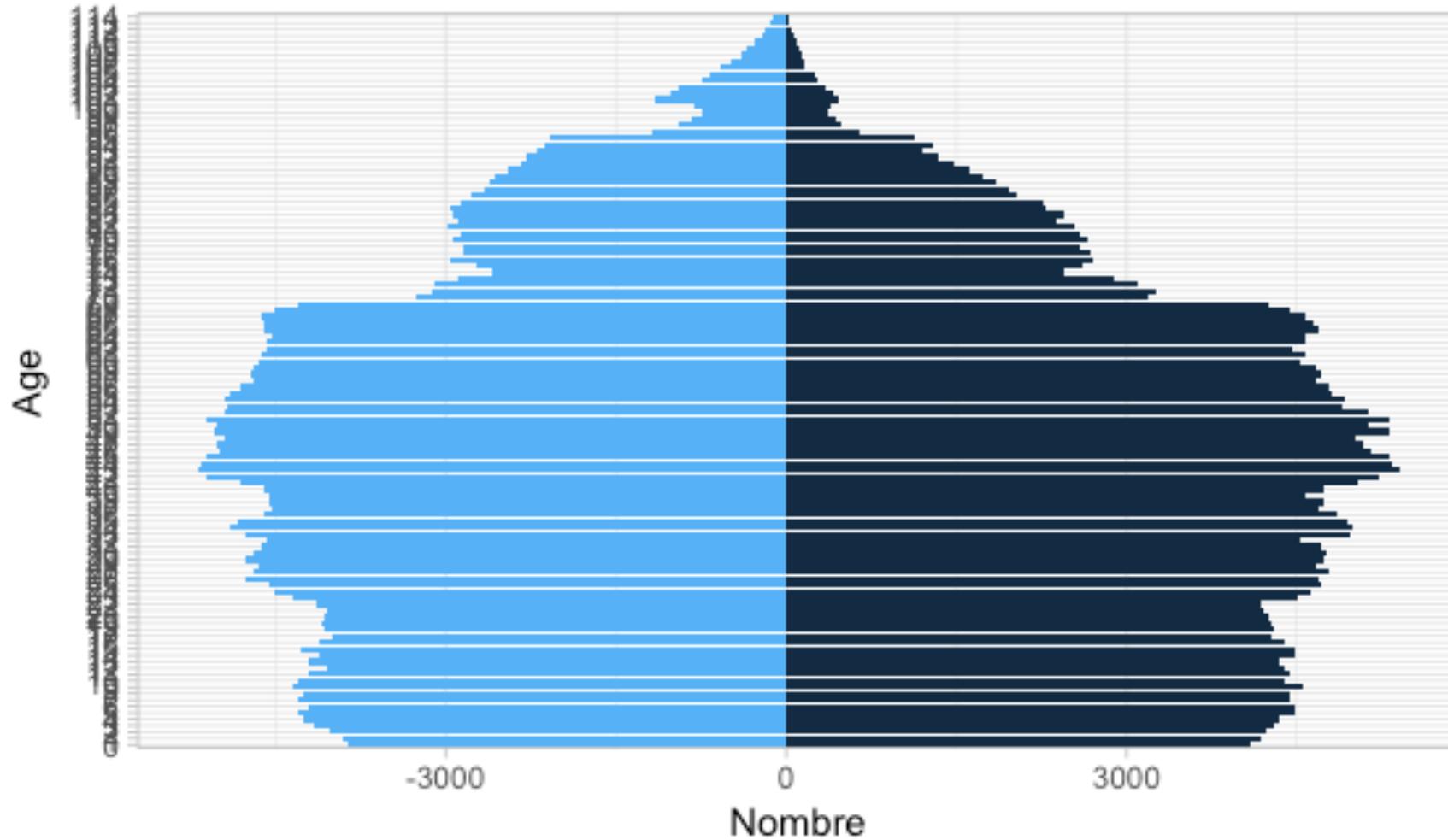
- Les informations administratives (âge, sexe)
- Les dépenses détaillés de ville par année
- Les dépenses détaillés d'hospitalisation
- Les pathologies éventuelles (30 ALD différentes) et leur date de début
- Des indicateurs pour approcher le niveau socio-économique
- La commune de résidence

Les dépenses qui ne sont pas rattachées à un bénéficiaire ne sont donc pas pris en compte

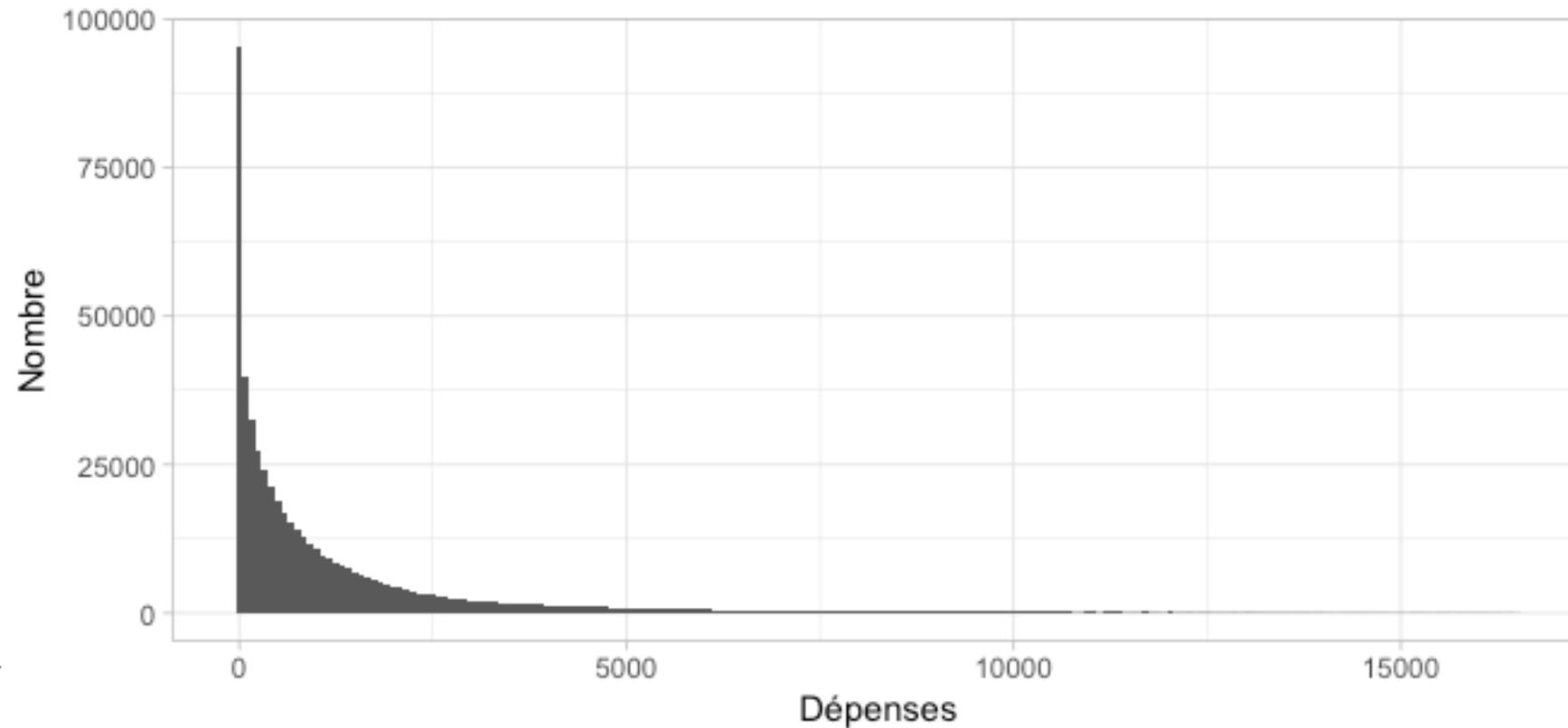
- Les dépenses d'hospitalisation "en budget global" (PSY, SSR...)
- Les MIGAC des hôpitaux
- Les dépenses directement versées aux médecins (rémunérations sur objectifs, primes d'installation...)

Environ 75% des dépenses sont reliées à des bénéficiaires et font l'objet de l'étude

Quelques statistiques descriptives

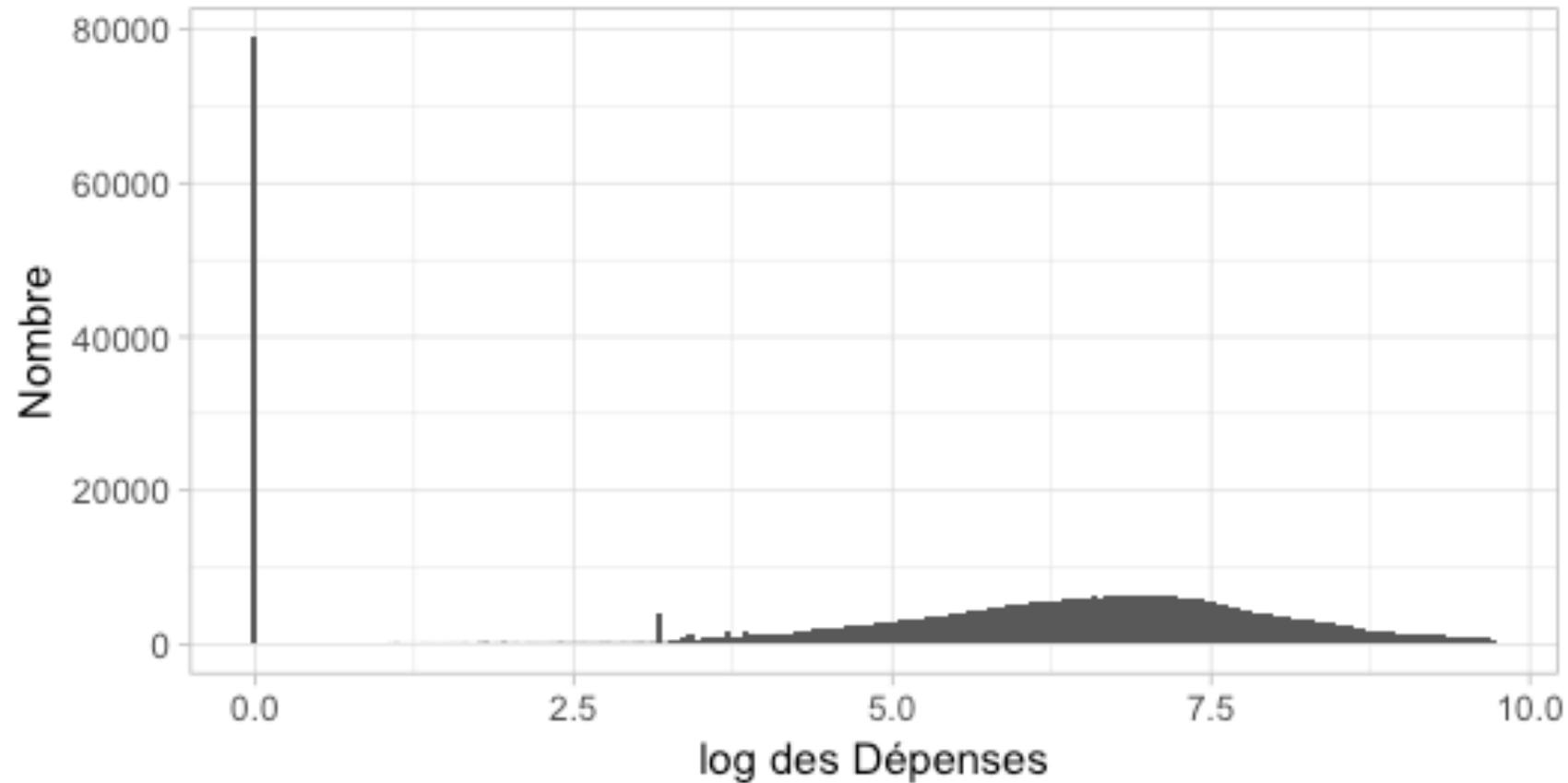


Distribution des dépenses



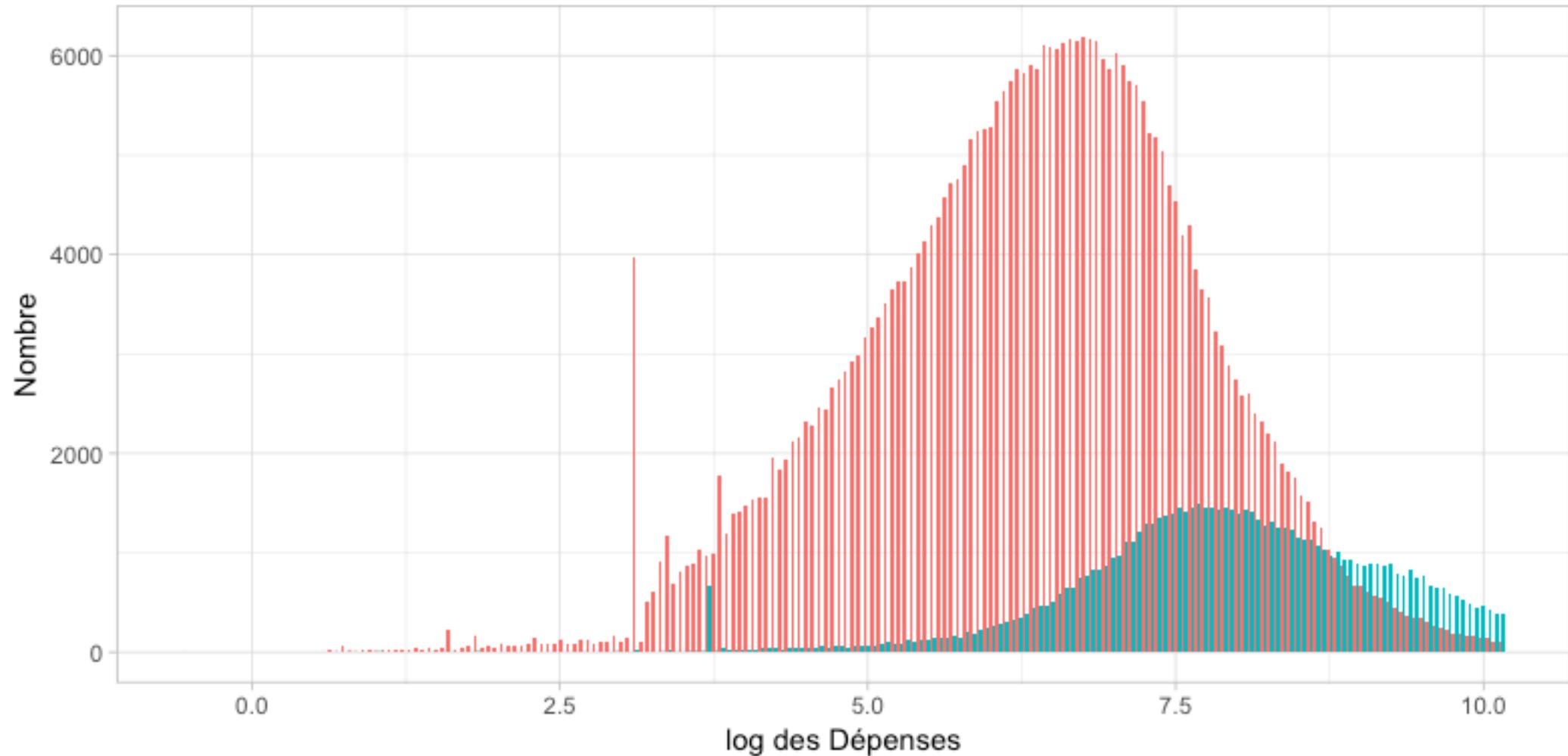
Quelques statistiques descriptives

Distribution du logarithme des dépenses

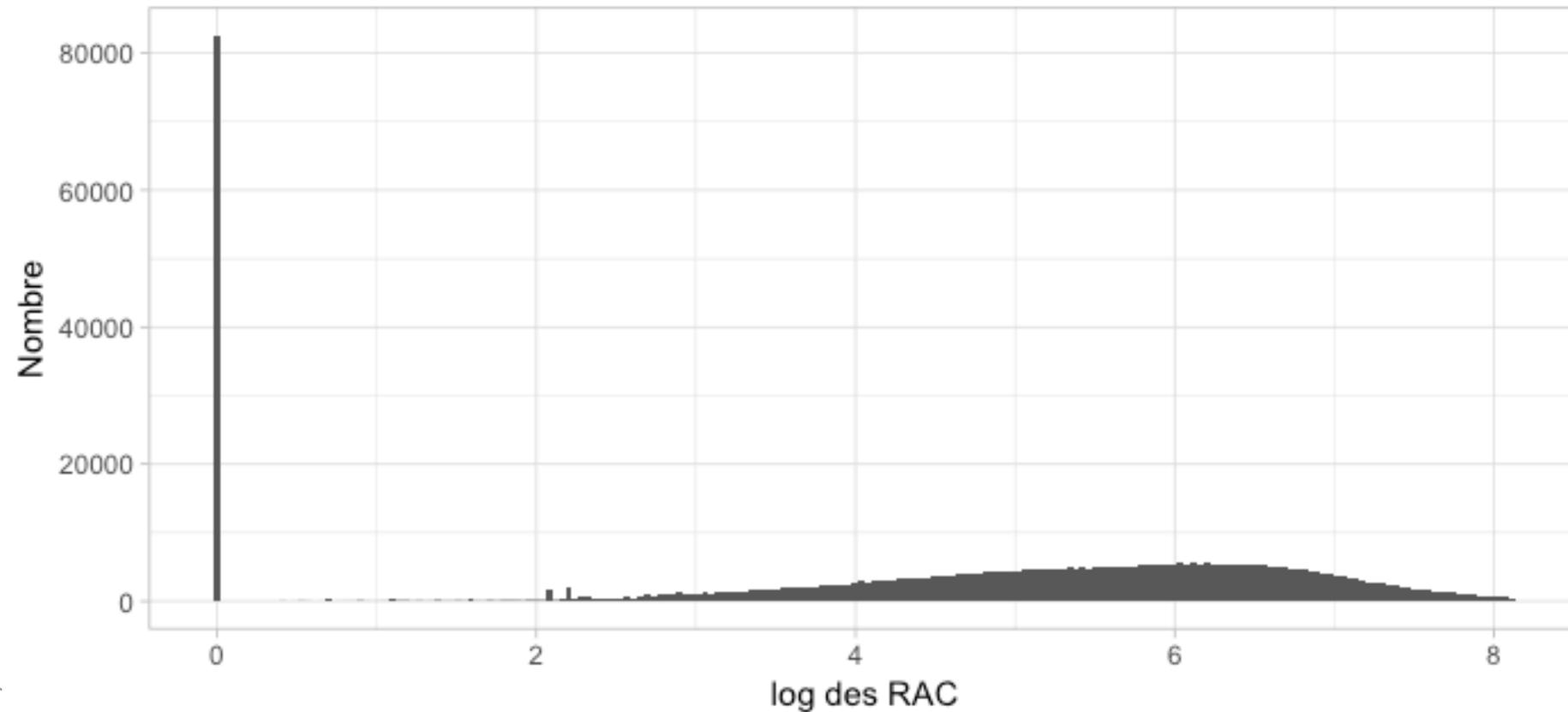


Quelques statistiques descriptives

Distribution du logarithme des dépenses ALD / non ALD

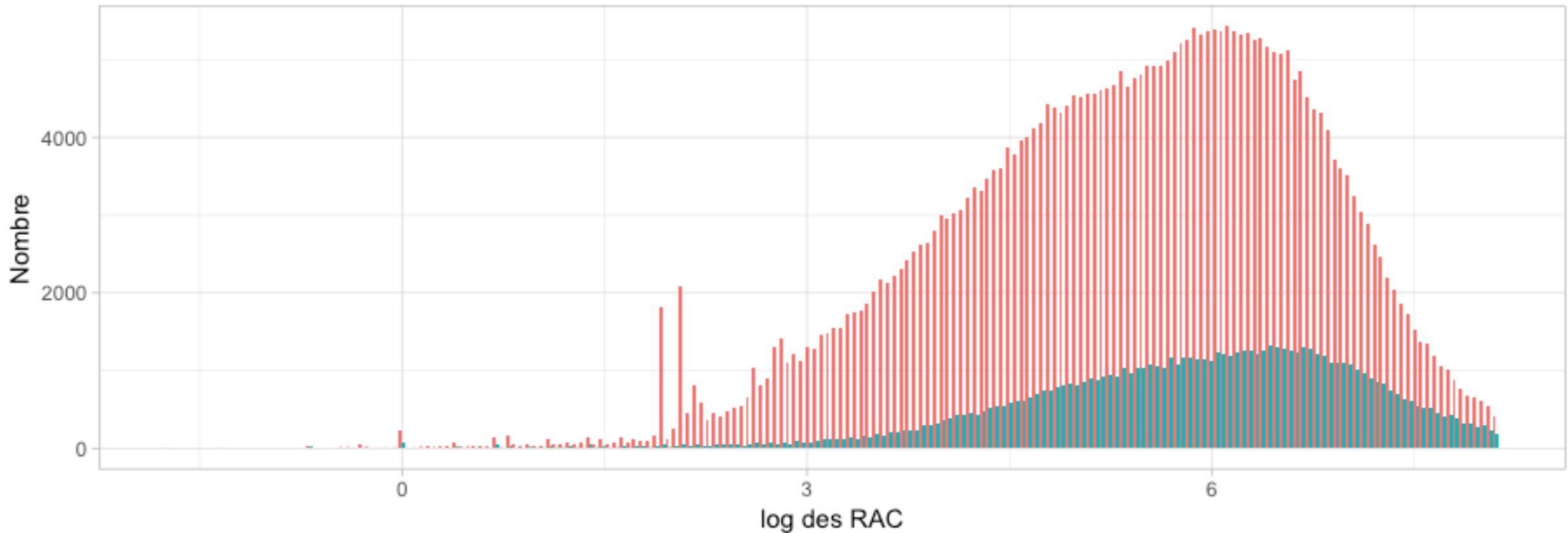


Distribution du Reste à charge FR-RO

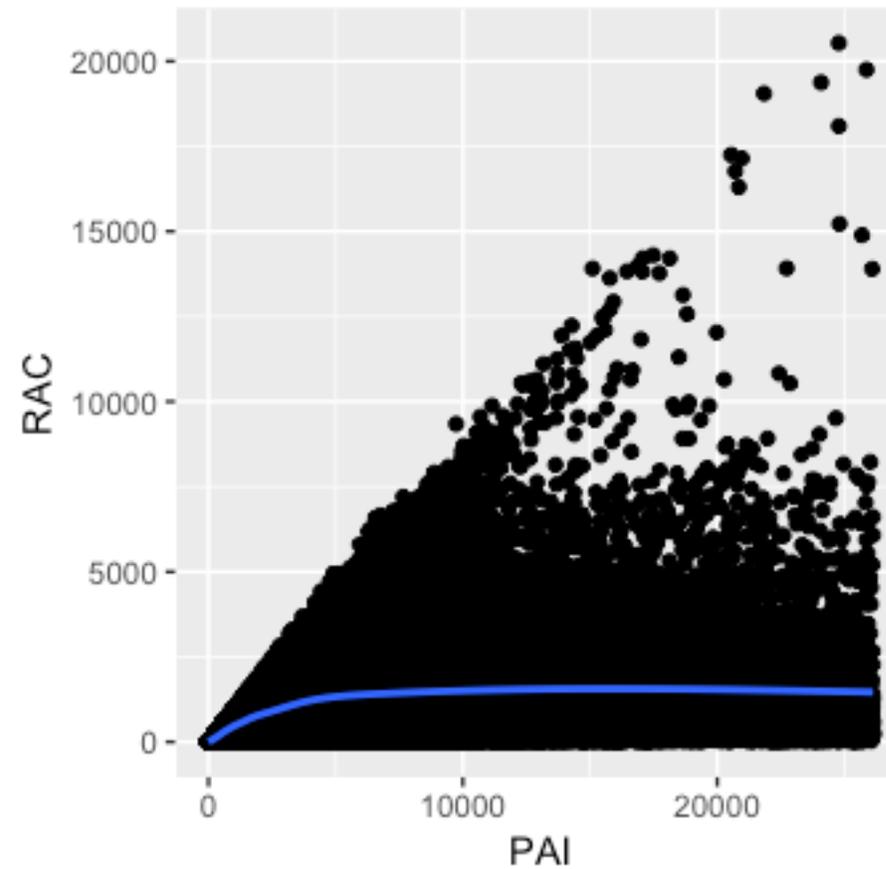


Quelques statistiques descriptives

Distribution du Reste à charge FR-RO ALD / non ALD

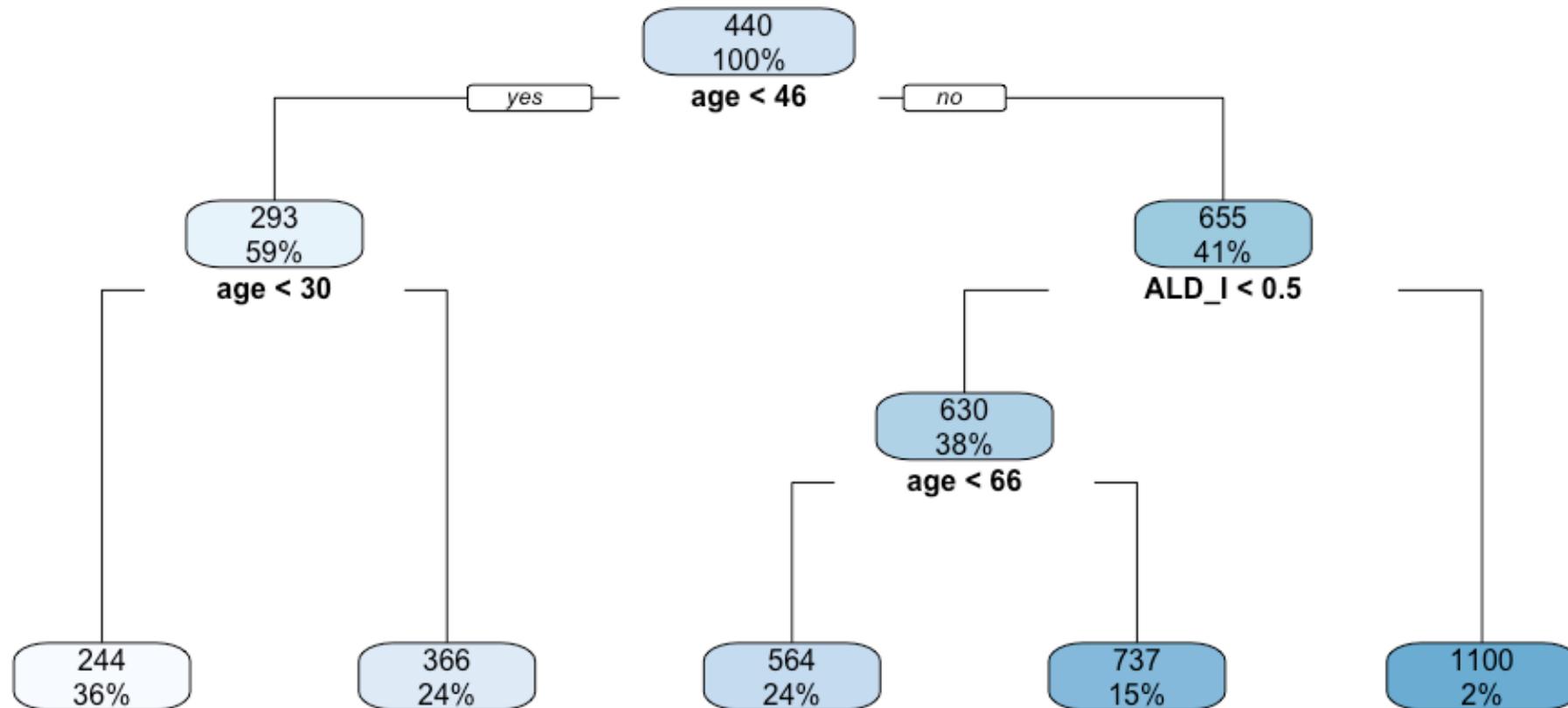


Reste à charge en fonction des dépenses



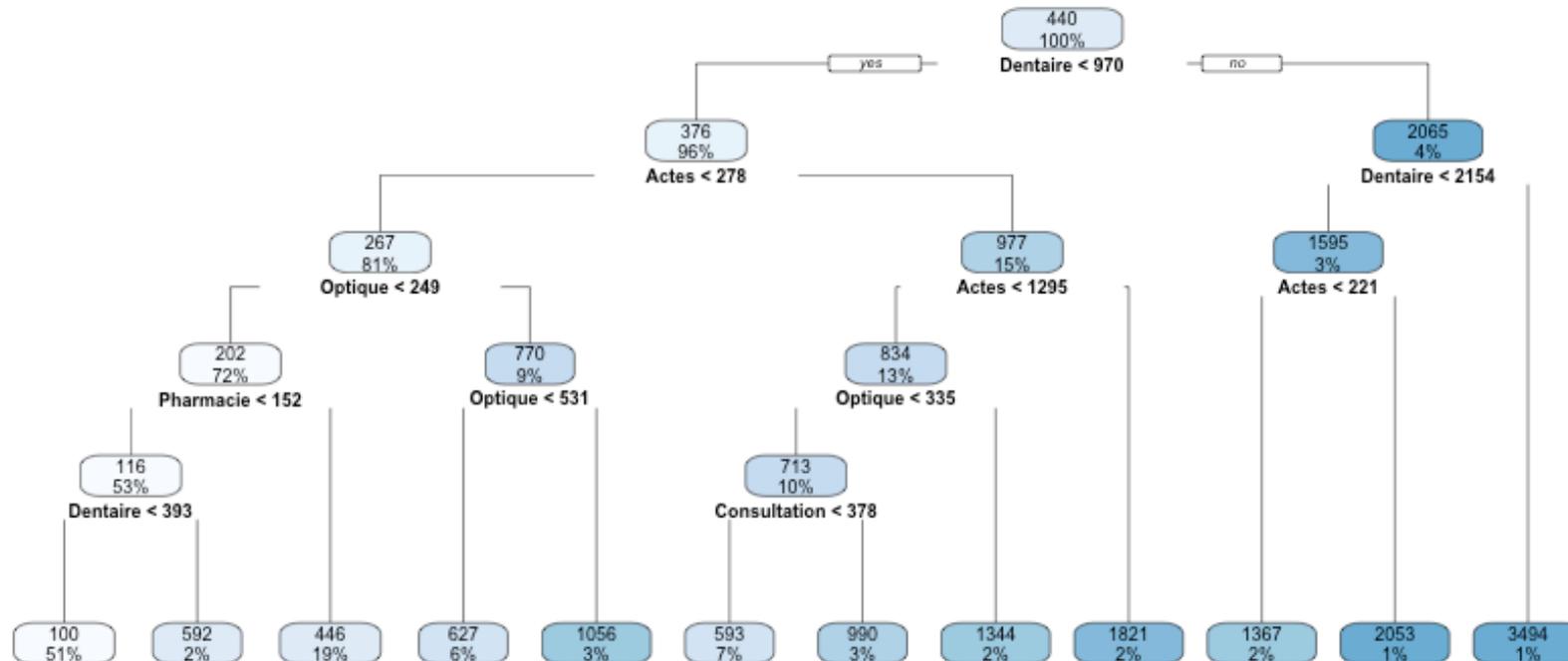
Quelques statistiques descriptives

Profil patients avec restes à charge



Quelques statistiques descriptives

Origine des restes à charge



II. Projection des populations

Objectifs

- Les personnes en ALD représentant un poids important dans les dépenses, estimer leur prévalence
- L'idée est d'estimer la proportion de personnes en ALD dans les prochaines années

Méthodologie

Étape 1

- Segmentation des assurés

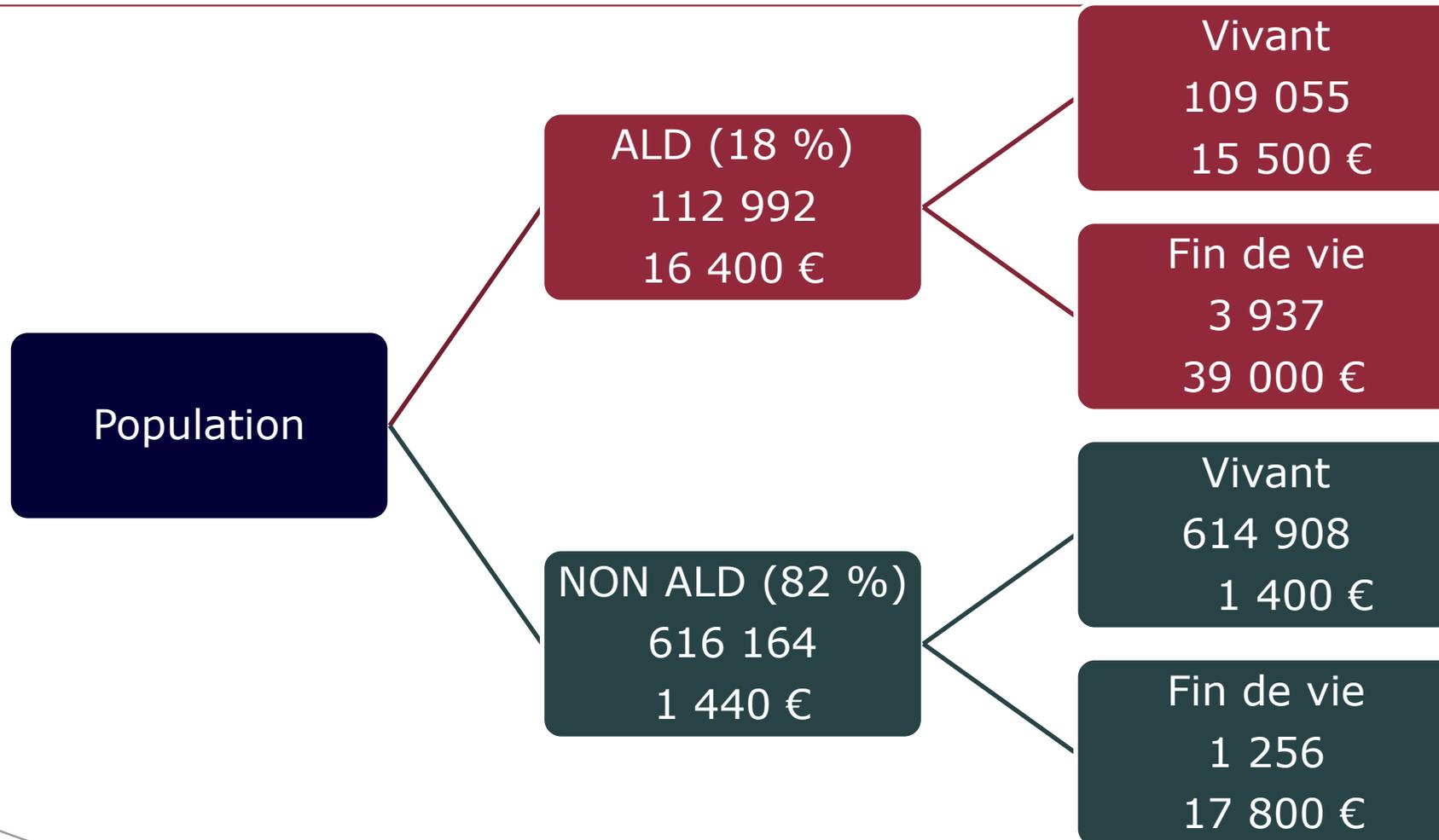
Étape 2

- Projections démographiques

Étape 3

- Projection des dépenses

II. Segmentation des assurés



Principe de l'algorithme CART

- CART : Classification And Regression Trees
- Méthode supervisée
- Arbre binaire : racine, nœuds intermédiaires, feuilles et branches
- Objectif : découper les observations en sous groupes homogènes en fonction de la variable à prédire (dépenses)

- Variable explicative quantitative :

$$X_j < x \quad \text{ou} \quad X_j \geq x$$

- Variable explicative qualitative :

$$X_j \in \{X_{jk} \dots X_{jK}\}$$

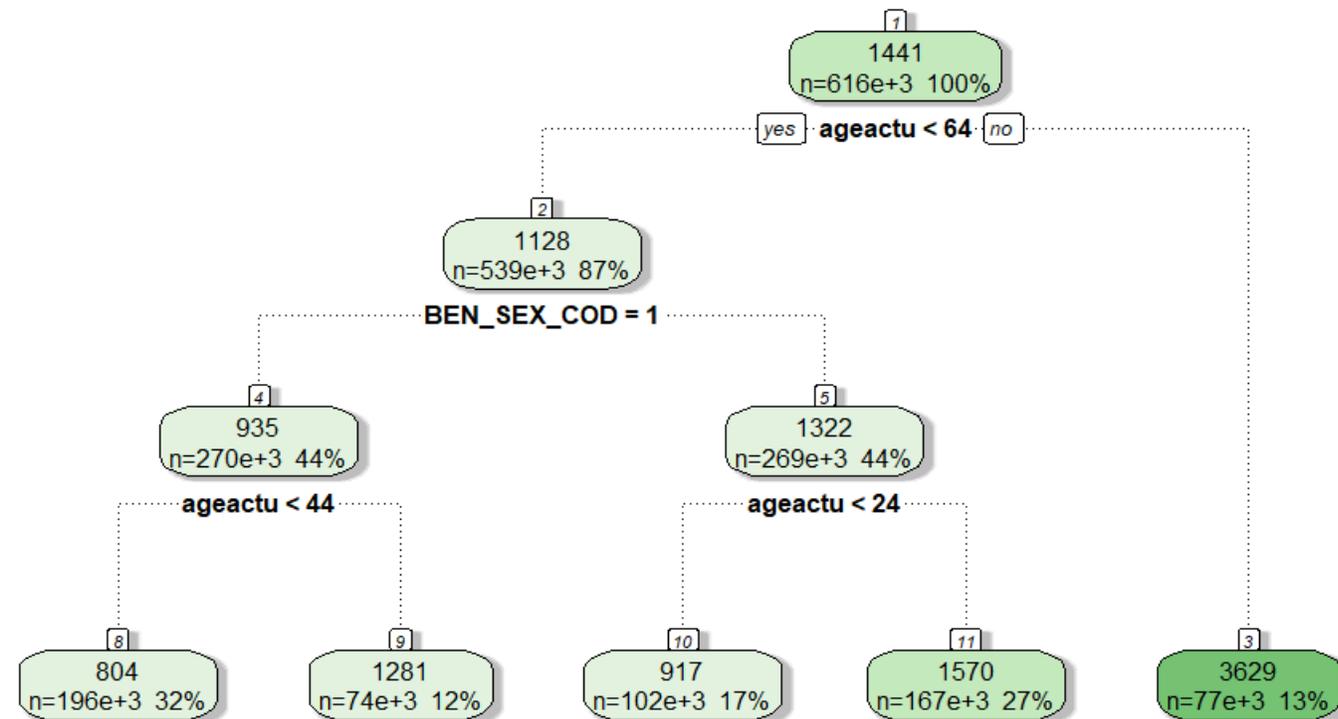
a. Algorithme CART : groupes non ALD vivants

- Mise en place de l'algorithme :
 - Critère optimal
 - règle d'arrêt
 - Affectation de classes
- 3 étapes successives :
 - Construction de l'arbre maximal (ou saturé)
 - Élagage de l'arbre saturé
 - Sélection finale (arbre optimal)

a. Algorithme CART : groupes non ALD vivants

Population non ALD « vivants » en 2015

Variables explicatives : âge et sexe / Variable cible : dépenses totales



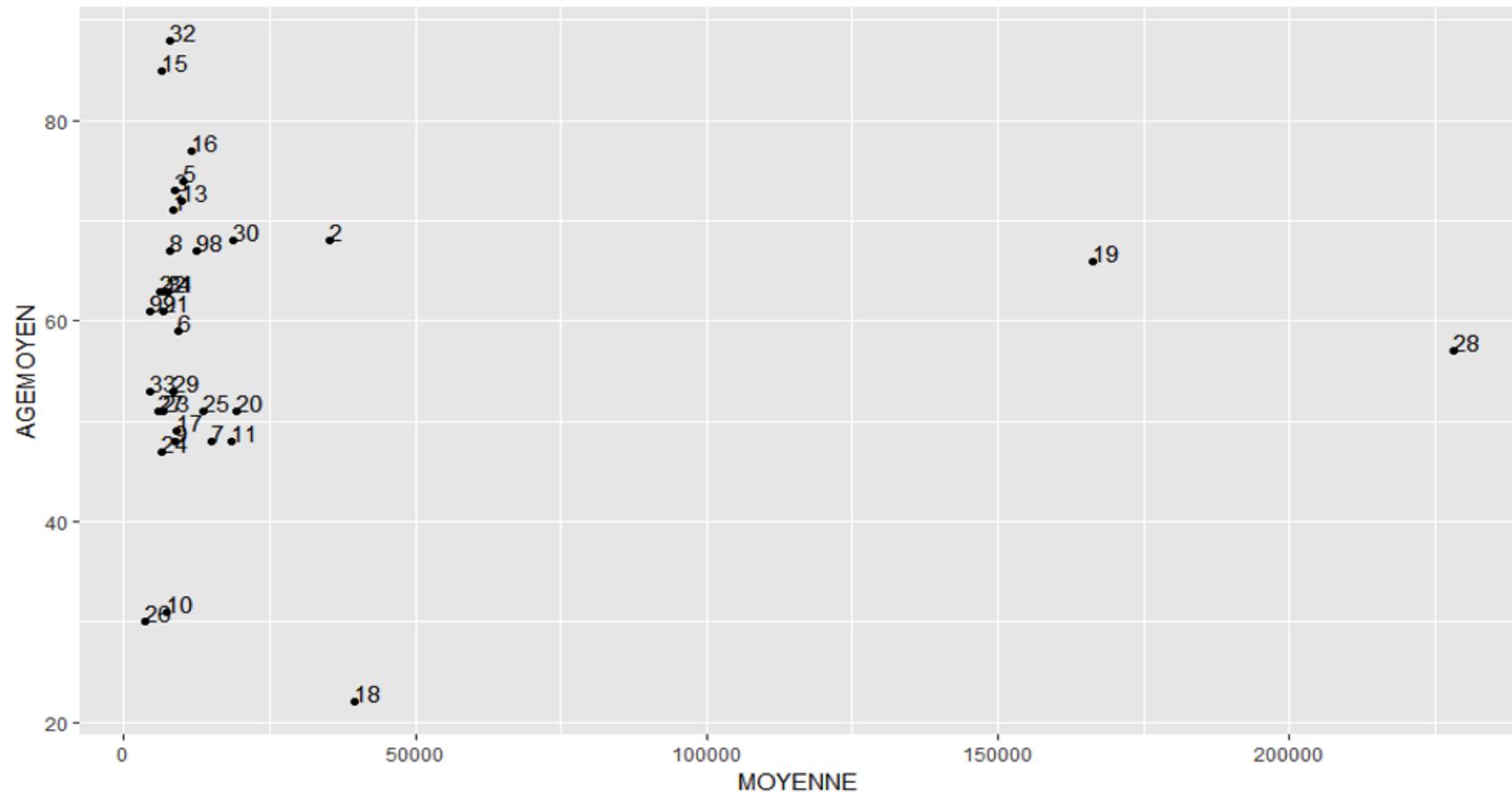
a. Algorithme CART : groupes non ALD vivants

- 5 Groupes non ALD "vivants"
- 1 Groupe non ALD en fin de vie NONALD 6 (1 256) dépense moyenne 17 800 €

Groupe	Âge	Sexe	Effectifs	dépenses moyennes	Pourcentage Effectifs
NONALD 1	≥ 64	1-2	77 000	3 629 €	13 %
NONALD 2	< 44	1	196 000	804 €	32 %
NONALD 3	44-64	1	74 000	1 281 €	12 %
NONALD 4	< 24	2	102 000	917 €	17 %
NONALD 5	24-64	2	167 000	1 510 €	26 %

b. Méthode CAH : groupes ALD vivants

Dépenses moyennes et âges moyens en fonction des ALD

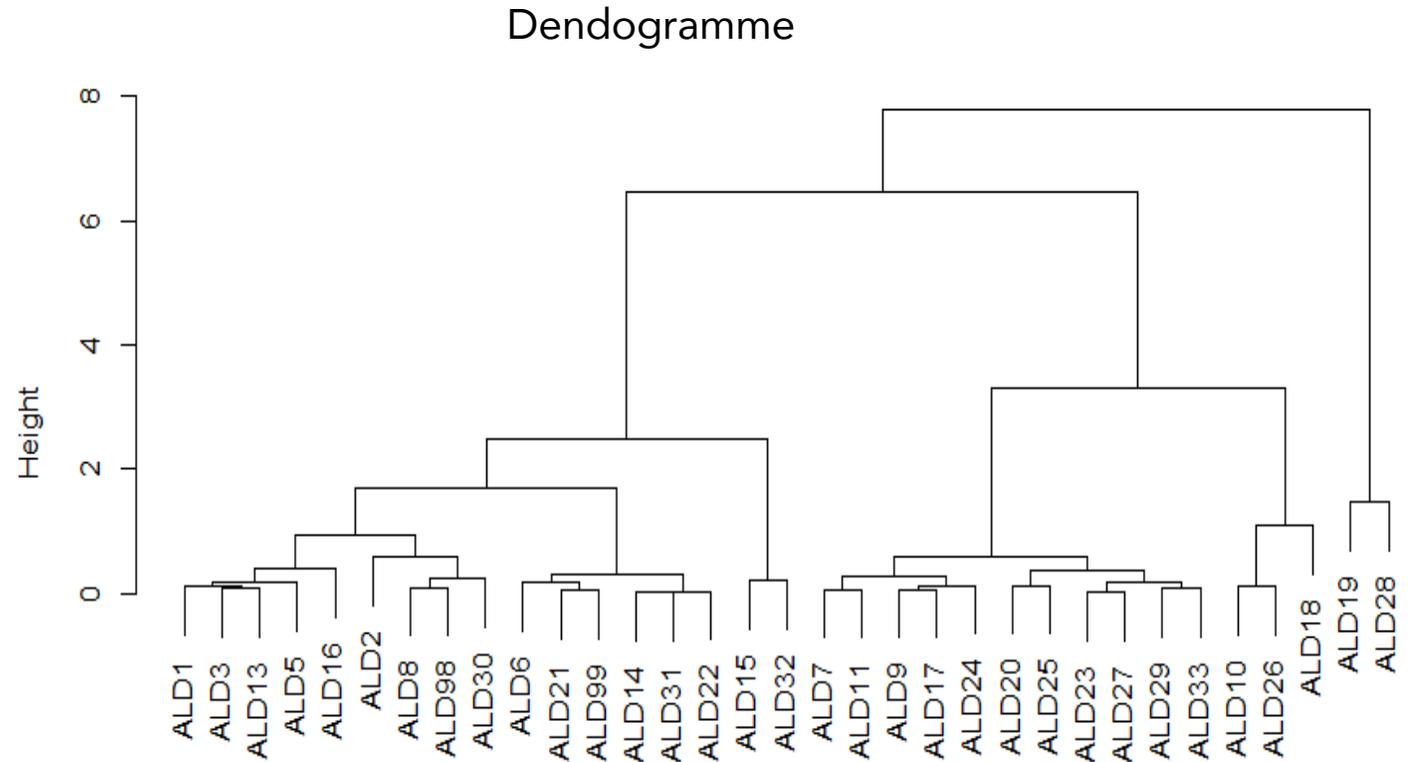


b. Méthode CAH : groupes ALD vivants

- CAH : Classification ascendante hiérarchique
- Homogénéité intra-classe / hétérogénéité inter-classe
- Matrice de distance
- Méthode Ward :
 - Minimisation de l'inertie inter-classe
 - Maximisation de l'inertie intra-classe

b. Méthode CAH : groupes ALD vivants

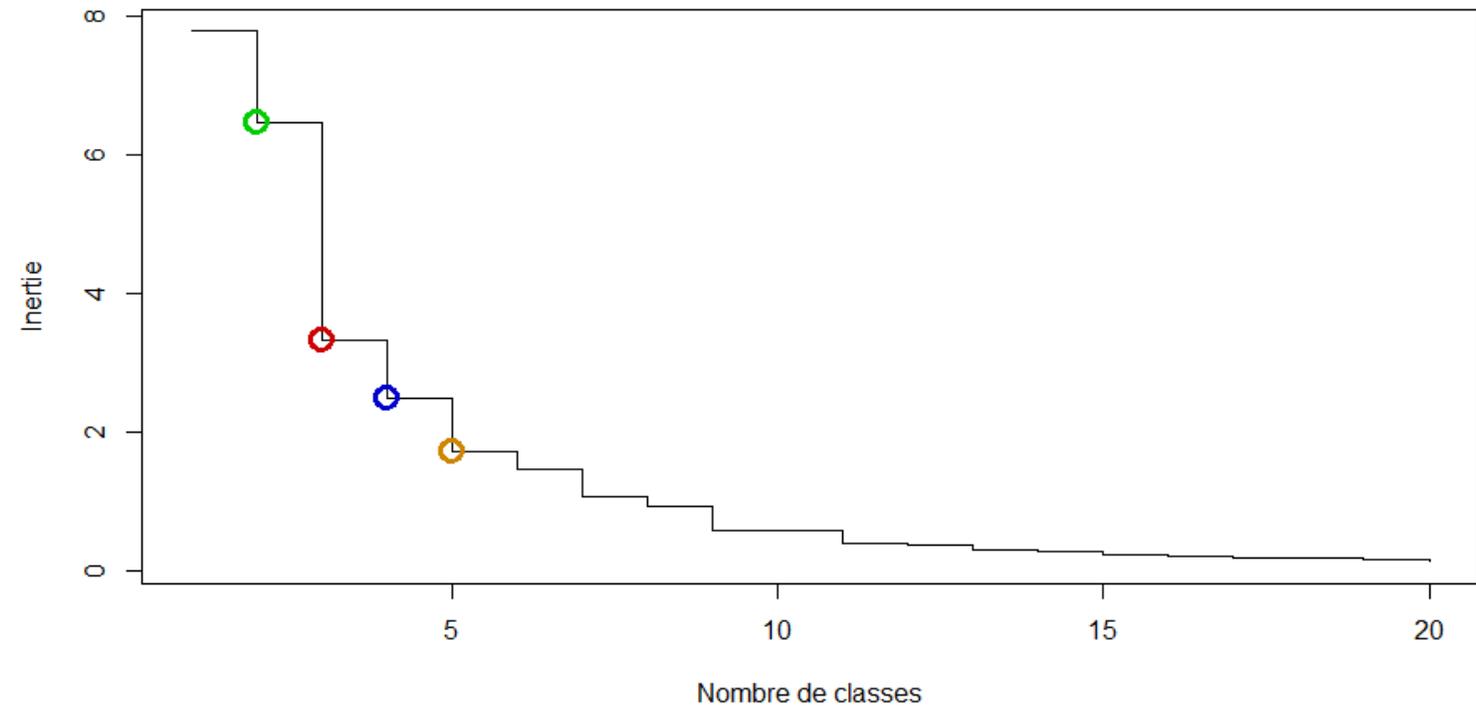
- ALD 19 et ALD 28
- ALD 10 ALD 18 et ALD 26



b. Méthode CAH : groupes ALD vivants

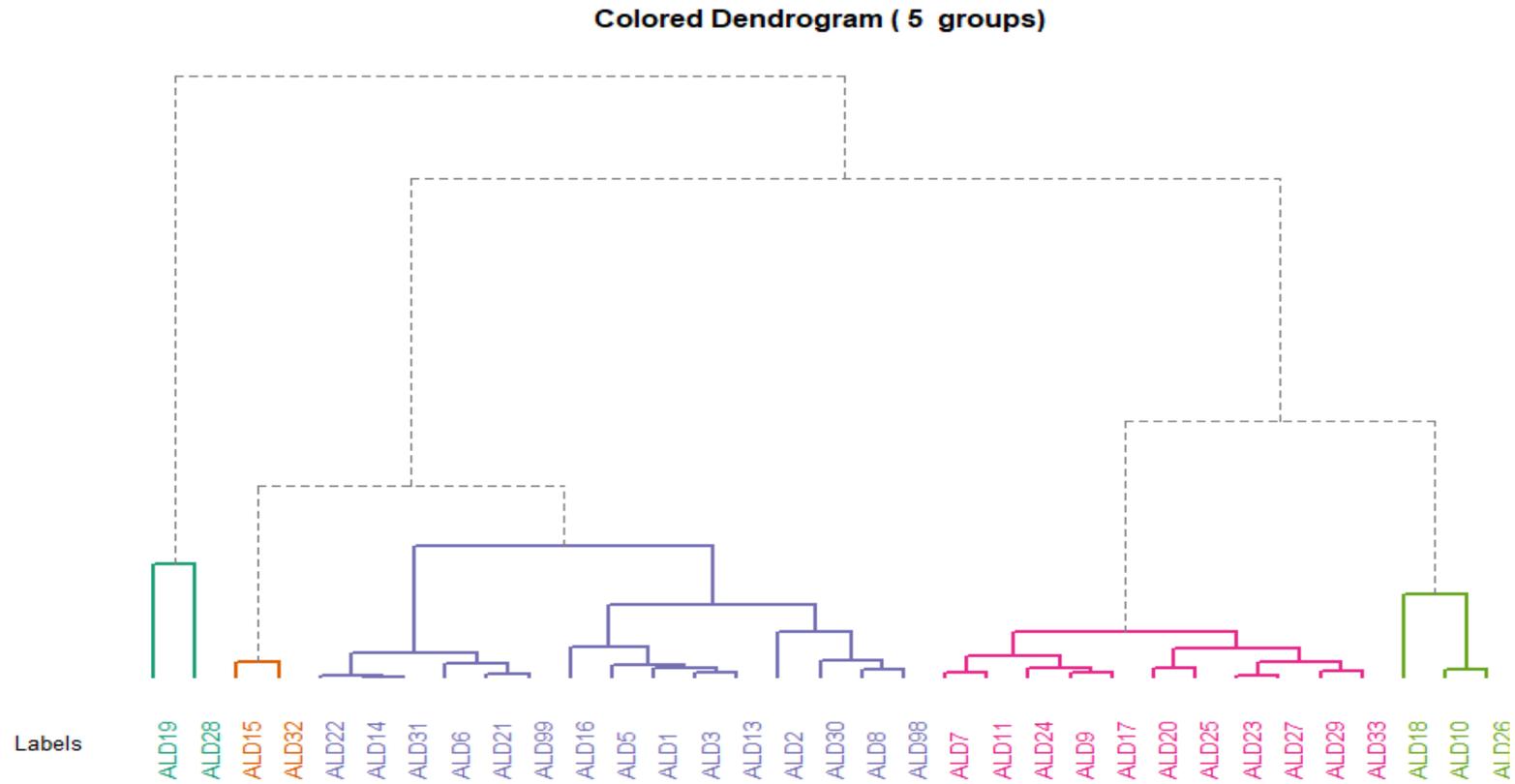
Sauts d'inertie en fonction du nombre de classes

- 4 sauts importants
- 5 classes



b. Méthode CAH : groupes ALD vivants

Partition de l'arbre en 5 classes



b. Méthode CAH : groupes ALD vivants

- 5 Groupes d'ALD "vivants"
- 1 Groupe d'ALD en fin de vie

Groupe ALD	ALD	Effectifs	dépenses moyennes	Pourcentage Effectifs
ALDG 1	19-28	2 020	191 000 €	1,8 %
ALDG 2	15-32	2 348	7 834 €	2 %
ALDG 3	18 - 10 - 26	720	8 110 €	0,5 %
ALDG 4	7-9-11-17-20-23-24-25-27-29-33	20 805	9 237 €	18,4 %
ALDG 5	Autres ALD dont 8 et 30	83 274	13 178 €	73,7 %
ALDG 6	ALD Fin de vie	3 937	39 987 €	3,8 %

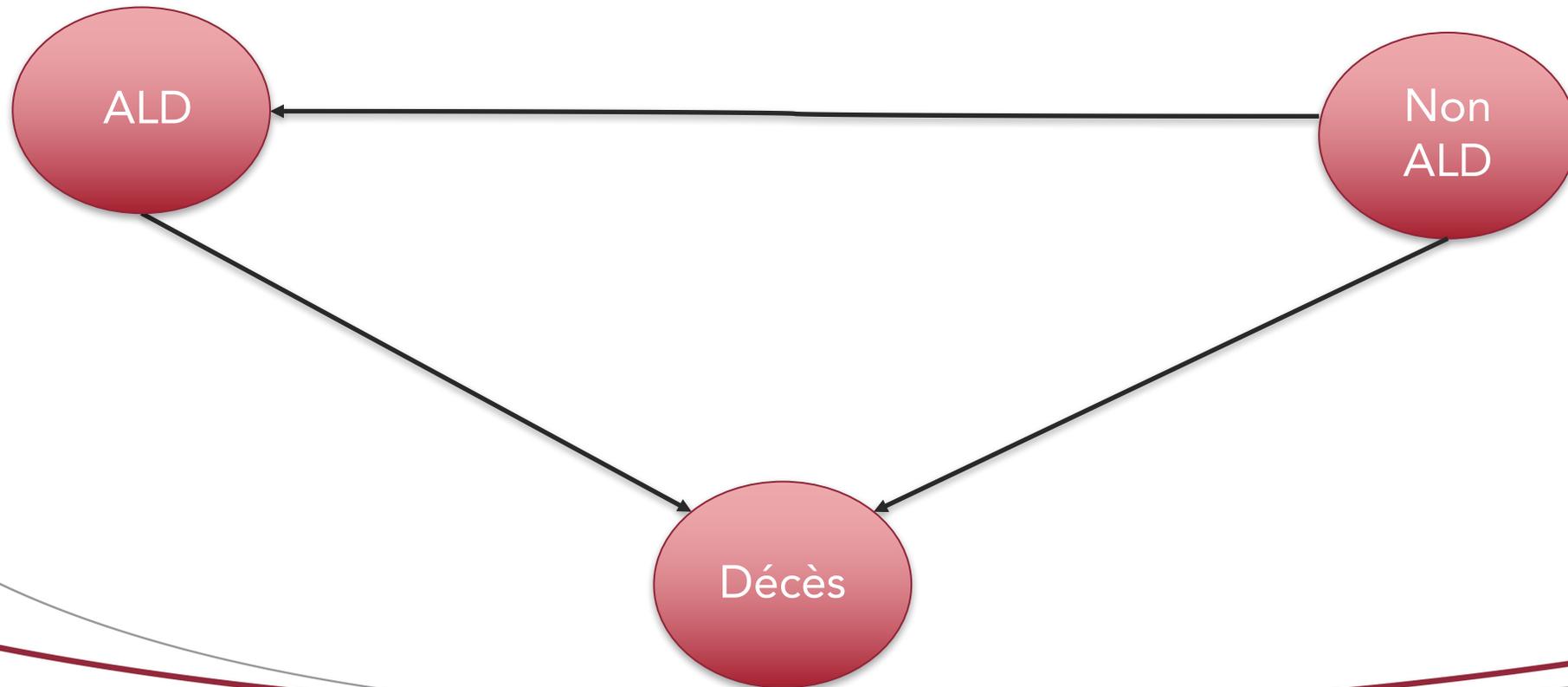
Récapitulatif groupes

12 classes homogènes de dépenses : 6 ALD et 6 non ALD



Transitions entre les groupes

Hypothèse : pas de transition possible entre les ALD



Projections démographiques

1. Considérer la population totale année N
2. Appliquer les différentes probabilités de transition
3. Les survivants ont 1 an de plus
4. Nouveaux-nés année N+1

Population N+1

Projection des dépenses

1. Considérer la population projetée en N
2. Appliquer les dépenses moyennes par individus associée à chaque groupe au nombre d'individus dans le groupe en N
3. Les individus qui décèdent en N auront un coût lié à la fin de vie (année de décès = fin de vie) en N+1
4. Ces individus considérés « morts » auront un coût = 0 à partir de N+2

a. Estimation des paramètres de projection

Taux de mortalité par âge et groupe

Hypothèses :

- taux de mortalité et taux de passages en ALD constants dans le temps
- Base agrégée 2013-2015 et regroupement classes ALD 1, 2 et 5 ainsi que 3 et 4

$$q_{x,ALD_i} = \frac{\text{Nombre de décès } (x, ALD_i)}{\text{Nombre de personnes } (x, ALD_i)}$$

$i = 1..5$ pour chaque groupe d'ALD

$$q_{x,HORSALD} = \frac{\text{Nombre de décès } (x, HORSALD)}{\text{Nombre de personnes } (x, HORSALD)}$$

a. Estimation des paramètres de projection

- Taux de passage en ALD

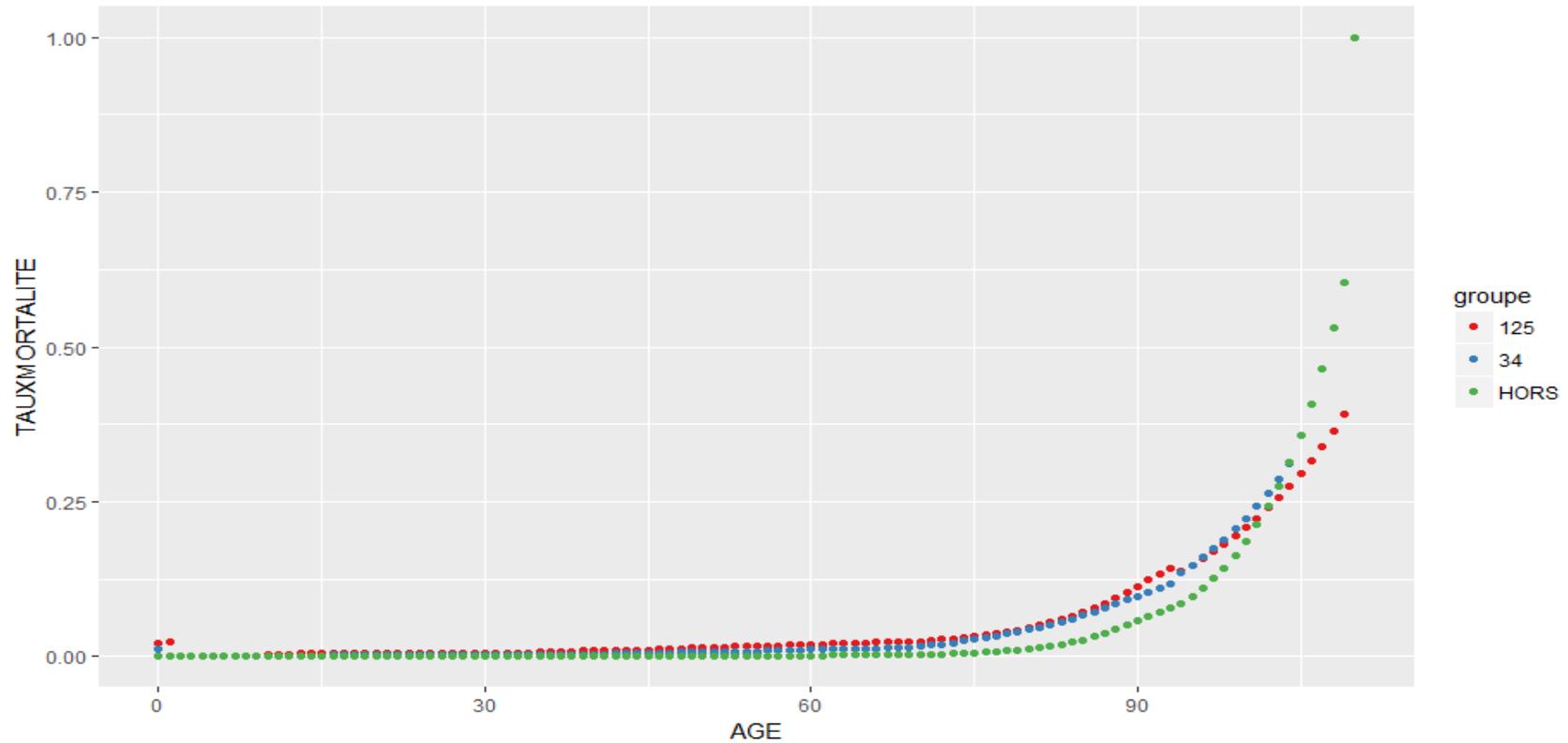
$$\mathbb{P}(HORSALD_i \rightarrow ALD_i) = \frac{N_{Passage,i,x}}{N_{HORSALD_i}}$$

- Taux de fécondité de l'INSEE (femmes 15-50 ans)
 - Proportion de femmes dans chaque groupe par rapport à la population totale
 - Prise en compte de la mortalité infantile : naissances en « fin de vie »

$$f(t) = \frac{N_{naissance,t}}{N_{f,t}}$$

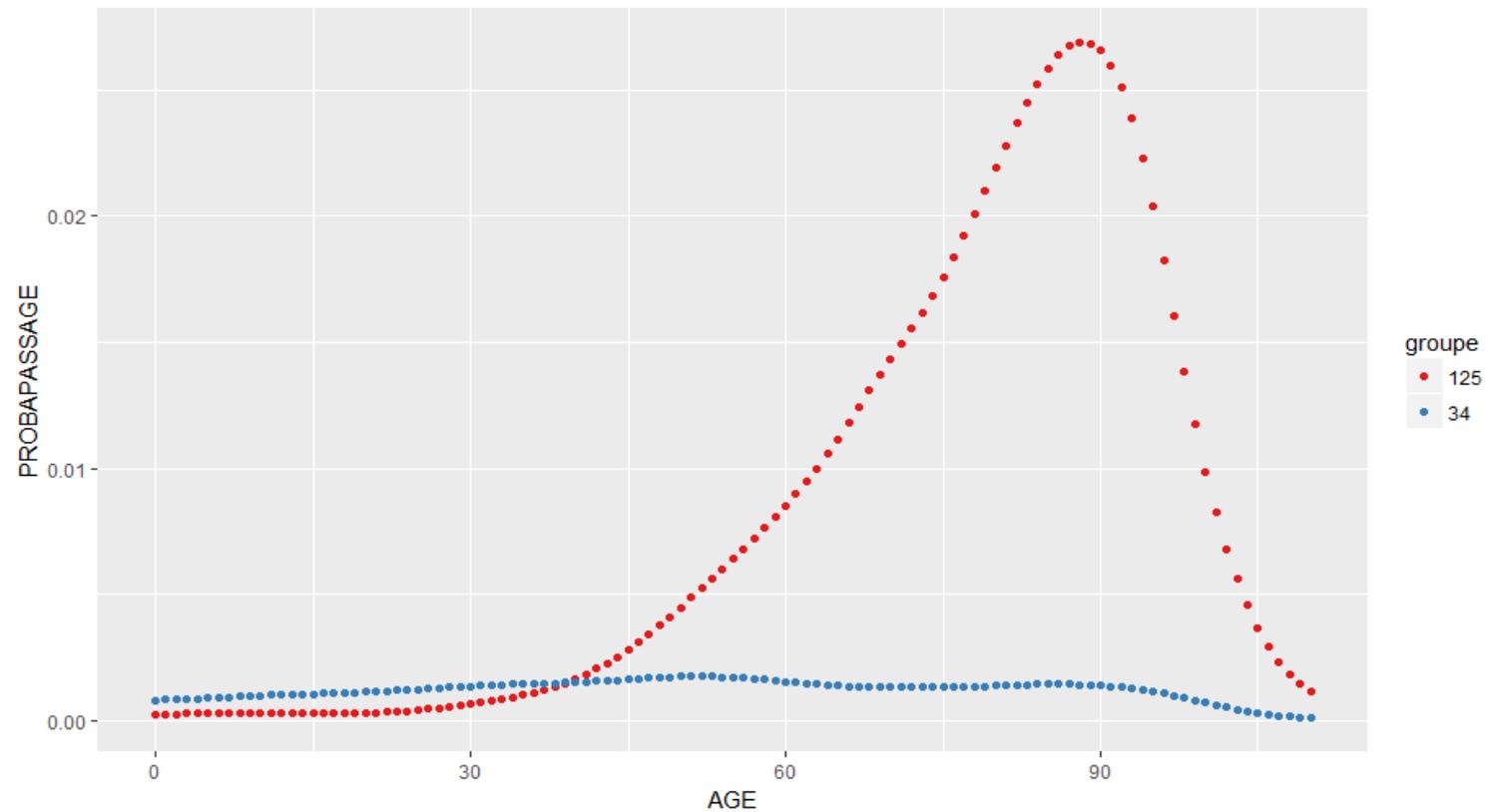
a. Estimation des paramètres de projection

Comparaison des taux de mortalité lissés par groupe



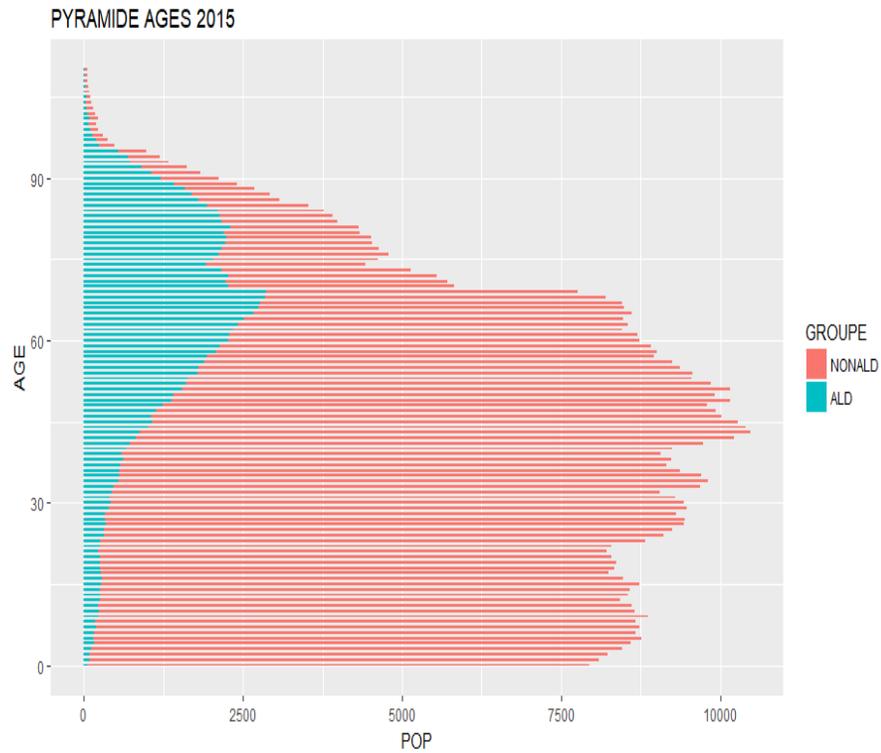
a. Estimation des paramètres de projection

Comparaison des lois de passage en ALD (taux lissés)

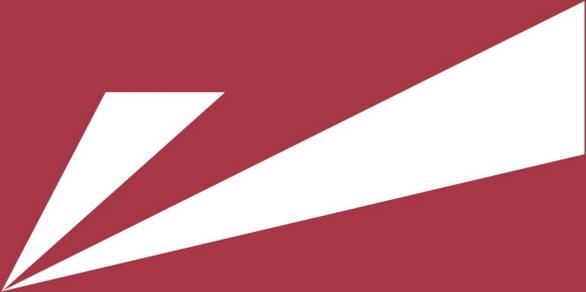


b. Projections démographiques

Population ALD et non ALD en 2015 et 2025



- Limites liées aux données
 - ✓ échantillon au 1/97ème
 - ✓ Regroupement des profils dans le calcul des lois de passages
- Limites liées au modèle
 - ✓ Hypothèse d'homogénéité
 - ✓ Hypothèse Markovienne
 - ✓ Surestimation des taux d'évolution des dépenses
- Perspectives
 - ✓ Analyse par postes de dépenses
 - ✓ Méthodes stochastiques pour la détermination des lois de passage



INSTITUT DES
ACTUAIRES