

Projection de la population dépendante par microsimulation dynamique

Mahdi Ben Jelloul, Antoine Bozio et Elsa Perdrix

Institut des politiques publiques (IPP)

Chaire « Économie de la dépendance »
Paris – 11 décembre 2017



PARIS SCHOOL OF ECONOMICS
ÉCOLE D'ÉCONOMIE DE PARIS



- 1 Privilégier une mesure épidémiologique de la dépendance**
 - Grille AGGIR, spécificité nationale, fortement critiquée
 - Difficulté d'envisager des comparaisons internationales
- 2 Modéliser les besoins séparément des politiques de prise en charge**
 - Modéliser des modifications de la grille AGGIR
 - Débat sur l'adéquation de la prise en charge de la perte d'autonomie à l'évolution des besoins
- 3 Améliorer nos capacités de projection**
 - Incertitudes fortes sur les scénarios d'évolution morbidité vs mortalité
 - Peut-on faire des progrès sur la modélisation de la dynamique de perte d'autonomie aux âges élevés ?

- **Un outil flexible**
 - Données individuelles, représentatives
 - Modélisation de processus dynamiques complexes
 - Capacité à modéliser des politiques publiques complexes
- **Un fort potentiel pour étudier les questions de dépendance**
 - Modélisation courante pour les systèmes de retraite
 - Des travaux encore limités sur l'évolution de l'état de santé
 - Interactions fortes entre les politiques de retraite et de prise en charge de la dépendance
- **De nouvelles données disponibles**
 - De nouvelles enquêtes (SHARE, CARE, etc.)
 - Le potentiel des données administratives

- I. L'état de l'art
- II. Une nouvelle approche
- III. Quels scénarios épidémiologiques en projection ?

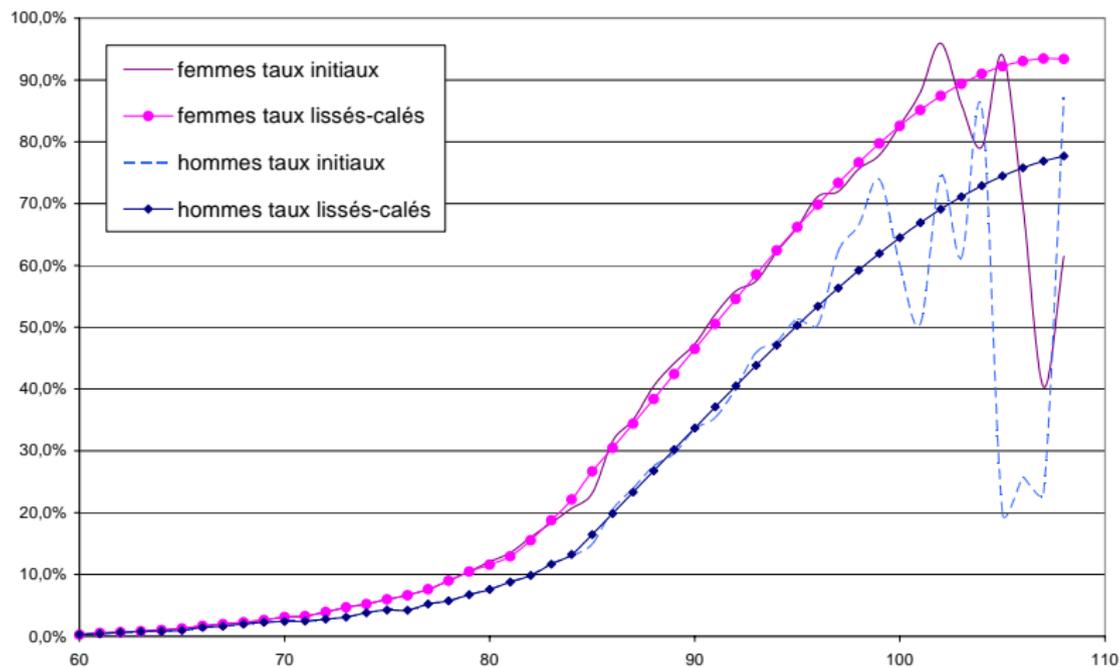
- **Modèles des administrations**
 - Modèle Destinie (Insee)
 - Modèle Autonomix à la Drees (bénéficiaires de l'APA)
- **Mesure de la dépendance selon les bénéficiaires de l'APA (grille AGGIR)**
 - 1 Non dépendants (GIR 5 – 6)
 - 2 Moyennement dépendants (GIR 3 – 4)
 - 3 Très dépendants (GIR 1 – 2)
- **Deux approches utilisées**
 - 1 Calage sur l'espérance de vie sans incapacité (EVSI)
 - 2 Quotient de mortalité comme proxy

(1) Calage sur l'espérance de vie sans incapacité

- **La méthode de Sullivan (1971)**
 - Combiner tables de mortalité et de prévalence pour calculer l'espérance de vie sans incapacité
 - Inférer la prévalence future par une transformation du profil de prévalence initial qui cible une EVSI
- **Projections officielles de la Drees**
 - Projection rapport Charpin (2011); Drees (2013); Marbot et Roy (2015)
 - Avantage : simple et flexible
 - Faiblesse : suppose un quotient de mortalité constant quel que soit l'état de dépendance des individus

I. État de l'art

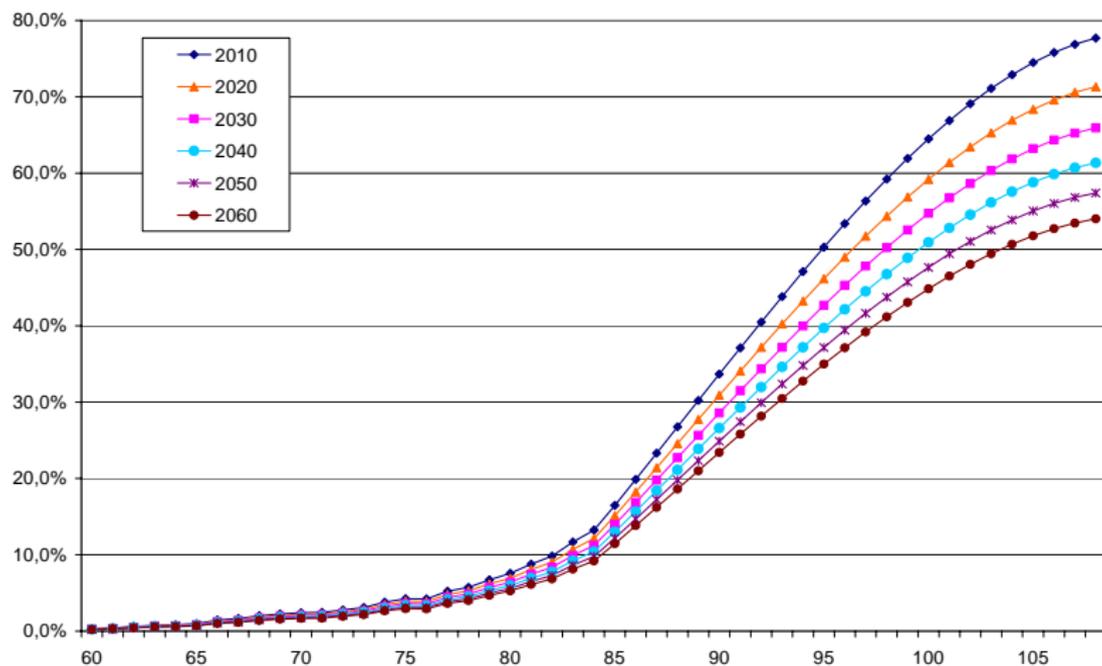
Prévalence de la dépendance par âge (données APA)



Sources : DREES, remontée de données individuelles anonymisées auprès des bénéficiaires de l'APA, 2006-2007 ; INSEE, projections de population 2007-2060 ; calculs DREES.
Champ : France métropolitaine

I. État de l'art

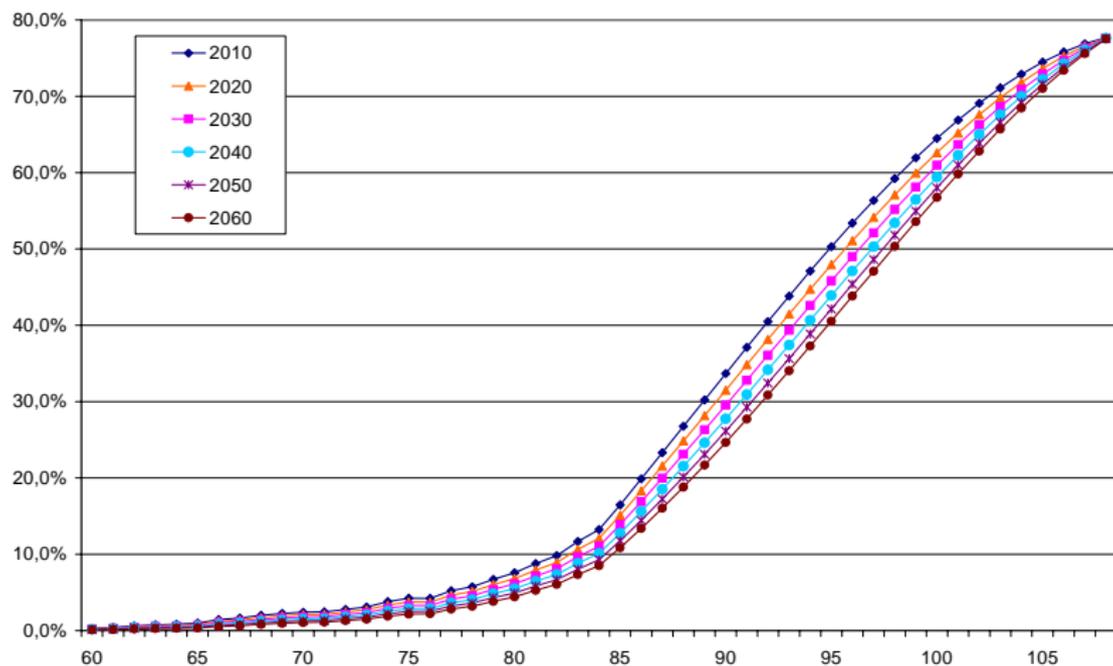
Ajustement du scénario pour cibler une EVSI



Sources : DREES, remontée de données individuelles anonymisées auprès des bénéficiaires de l'APA, 2006-2007 ; INSEE, projections de population 2007-2060 ; calculs DREES.
Champ : France métropolitaine.

I. État de l'art

Ajuster pour laisser invariante la prévalence aux âges élevés

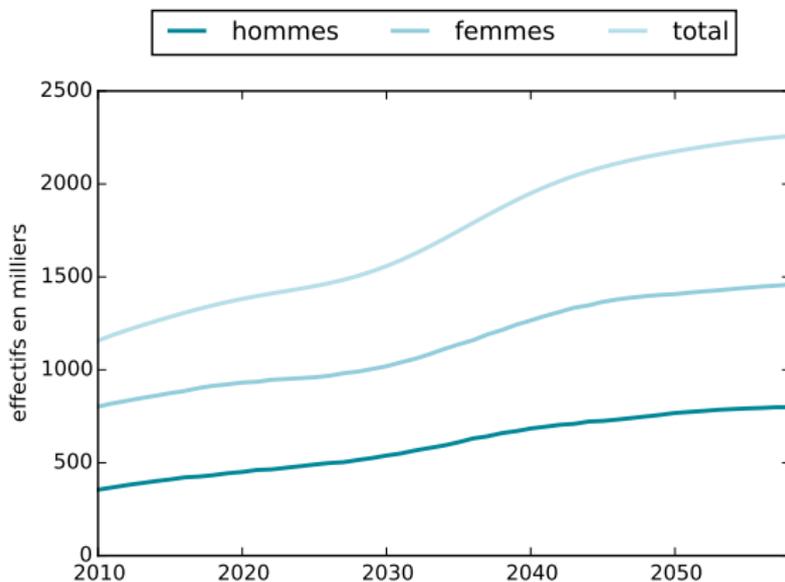


Sources : DREES, remontée de données individuelles anonymisées auprès des bénéficiaires de l'APA, 2006-2007 ; INSEE, projections de population 2007-2060 ; calculs DREES.
Champ : France métropolitaine.

I. État de l'art

Projection Drees

FIGURE 1: Population dépendante (2010-2060)



SOURCE : Méthodologie Drees ; calculs TAXIPP-LIFE 1.0.

(2) Quotient de mortalité comme proxy

- **Mortalité** et **dépendance** dépendent tous deux de l'état de santé (Duée et Rébillard, 2004)
 - Utilisation de la mortalité d'une cohorte comme *proxy* de son état de santé :

$$santé_{t,a} = -\ln\left(\frac{p_{\mu,t,a}}{1 - p_{\mu,t,a}}\right)$$

où p_{μ} , est le quotient de mortalité pondéré :

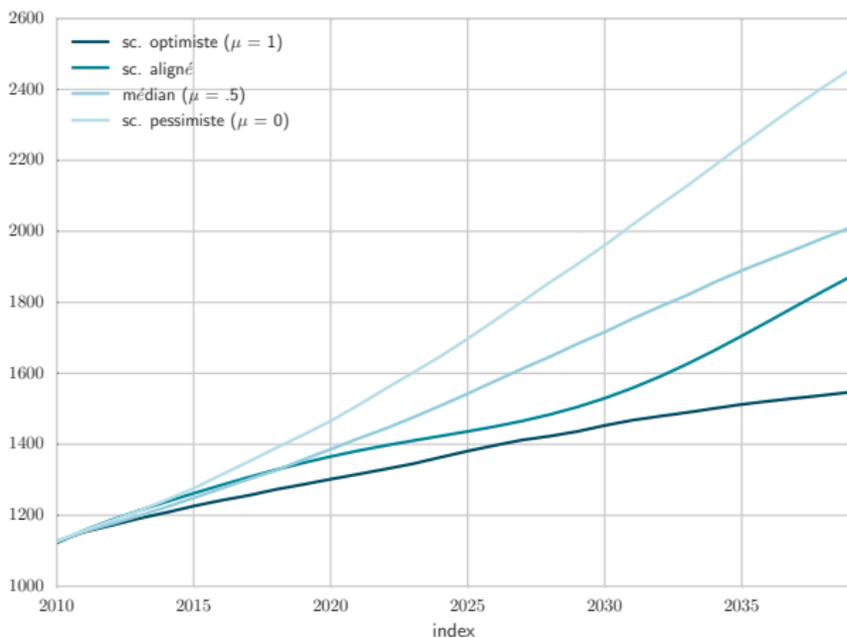
$$p_{\mu,t,a} = \mu q_{t,a} + (1 - \mu) q_{t_0,a}$$

- t_0 l'instant initial de la simulation
- $q_{t,a}$ est la probabilité de décès entre t et $t + 1$ pour les personnes d'âge a à t
- μ le poids relatif du présent par rapport au passé

⇒ Ajuster μ : paramétrisation micro des scénarios de dépendance

Variantes selon les scénarios μ

FIGURE 2: Population dépendante (2010-2040)



① Une mesure épidémiologique

- Mesure de la perte d'autonomie à partir des AVQ et AIVQ (ADL et IADL)
- Estimation de la prévalence initiale à partir des enquêtes *Handicap Santé Ménage* et *Handicap Santé Institutions*

② Estimation de matrices de transition

- Transition de t en $t + 1$
- Estimation selon les caractéristiques socio-démographiques
- Données de cohorte : *PAQUID* et *3C*

③ Modélisation et projections

- Transformation des matrices de transition avec la baisse de mortalité
- Différents scénarios épidémiologiques selon la source de réduction de la mortalité

II. Une nouvelle approche

Le modèle TAXIPP-LIFE

- **Un modèle microsimulation dynamique**
 - Généraliste (retraite, dépendance, système socio-fiscal, etc.)
 - Population française en projection à 2050
- **Données de base**
 - Enquête Patrimoine,
 - Données fiscales et sociales
 - Données carrières (DADS, régimes retraite)
- **Module perte d'autonomie**
 - État de santé
 - Politiques de prise en charge de la dépendance

II. Une nouvelle approche

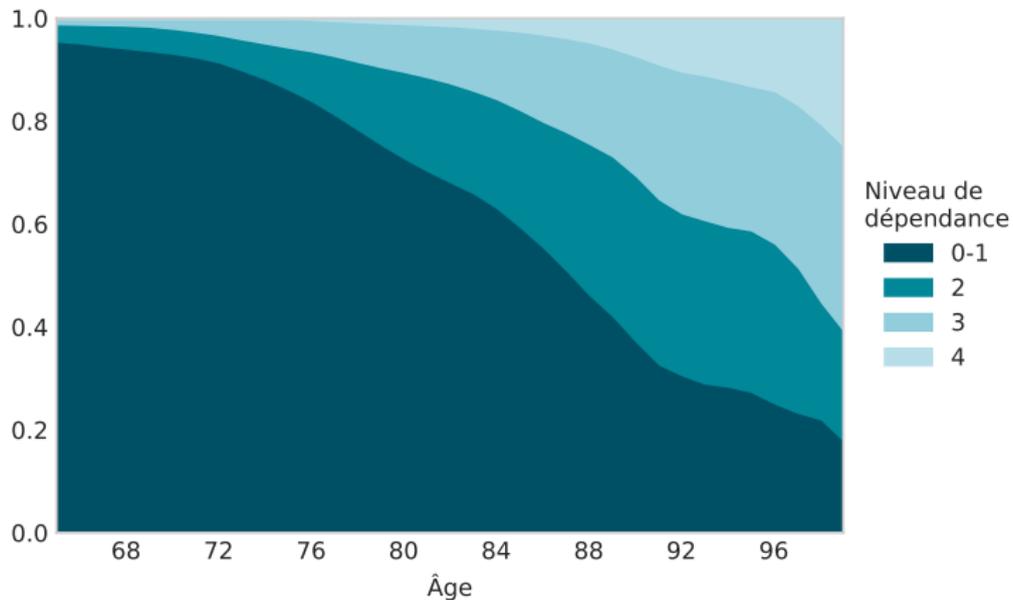
Estimation de la prévalence initiale

- **Données HSM-HSI**
 - 40'000 individus enquêtés en 2008
- **Indicateur agrégé de perte d'autonomie**
 - ① État 0 : autonomie
 - ② État 1 : limitations fonctionnelles (échelle de Rosow)
 - ③ État 2 : restrictions des IADL (échelle de Lawton)
 - ④ État 3 : restrictions des ADL (échelle de Katz)
 - ⑤ État 4 : restrictions sévères des ADL
 - ⑥ État 5 : décès
- **Matching statistique**
 - Appariement avec les autres données du modèle
 - Reproduction de l'hétérogénéité des situations individuelles

II. Une nouvelle approche

Estimation de la prévalence initiale

FIGURE 3: Prévalence des états de dépendance par âge



Source : HSM, HSI.

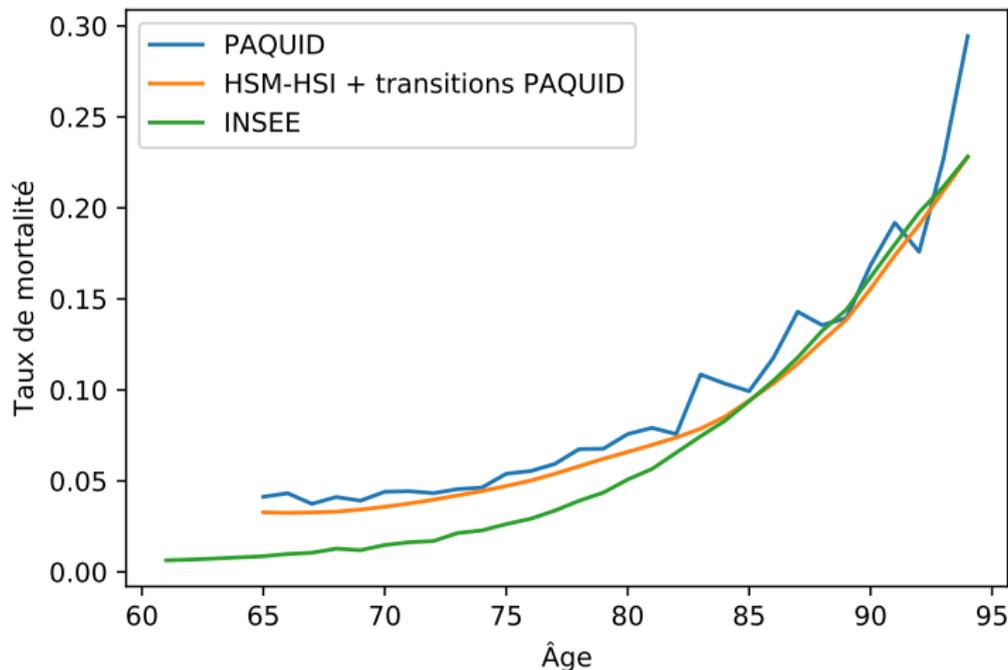
II. Une nouvelle approche

Alignement des matrices de transition

- **Matrices de transition et table de mortalité**
 - La composition de la population et les matrices de transitions permettent de prédire un taux de mortalité
 - Les taux de mortalité par âge/sexes prédites ne respectent pas les tables de mortalité actuelles
 - Raisons possibles
 - Échantillonnage des cohortes (Sud-Ouest vs France)
 - Transitions trop anciennes (PAQUID débute en 1988)
- **Alignement initial**
 - Alignement des matrices de transition sur les taux de mortalité observés (tables de mortalité Insee)
 - Préservation des probabilités relatives issues des matrices de transition

II. Une nouvelle approche

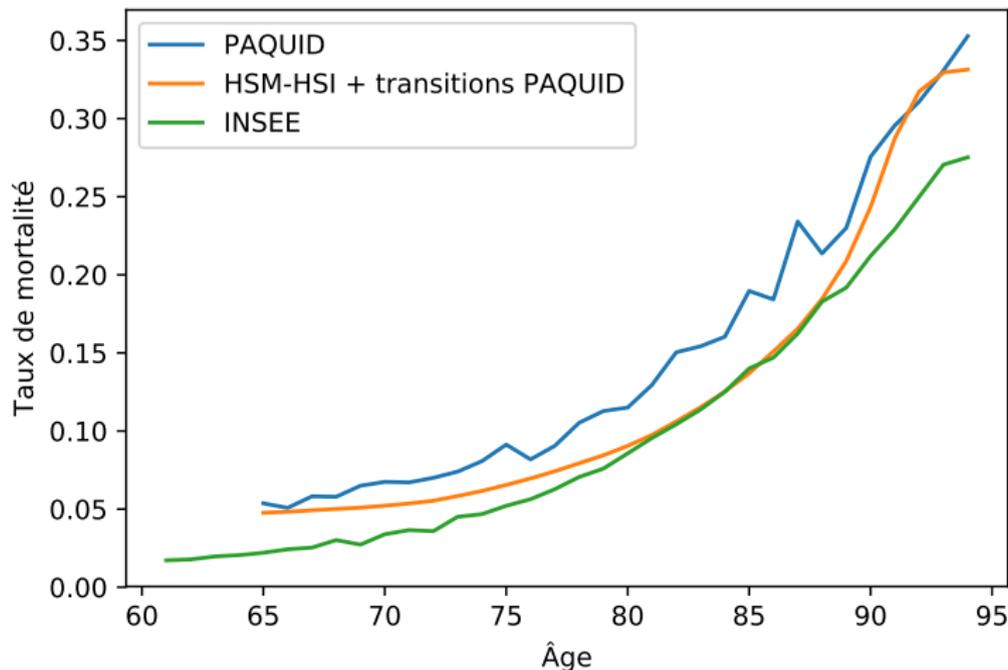
FIGURE 4: Alignement initial de la mortalité (femmes)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

II. Une nouvelle approche

FIGURE 5: Alignement initial de la mortalité (hommes)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

II. Une nouvelle approche

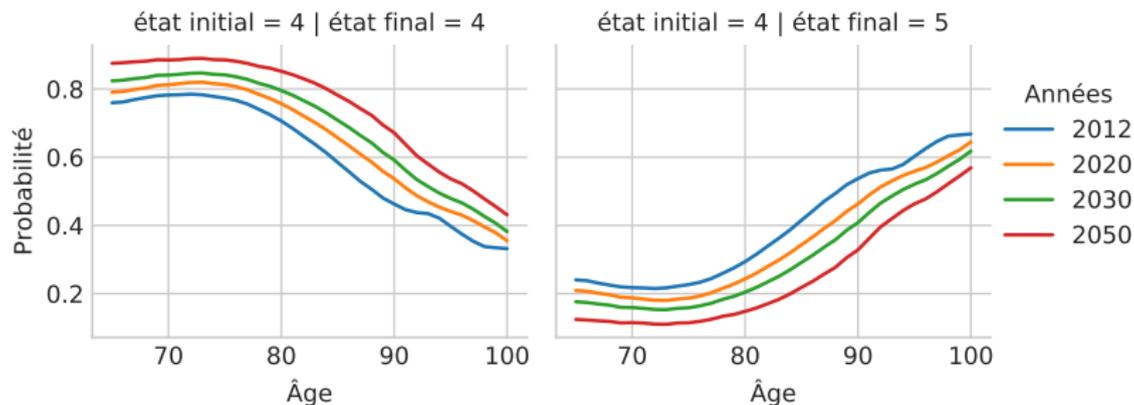
Projection des matrices de transition

- **Alignement mortalité sur projection Insee**
 - Alignement des taux de mortalité sur les projections de population de l'Insee
- **Scénarios**
 - Le choix de la redistribution des gains de survie permet de décliner différents scénarios démographiques
 - Par exemple :
 - réduction de mortalité \Rightarrow réduction transition d'état 4 à 5
 - réduction de mortalité \Rightarrow réduction transition d'état 1 à 5

II. Une nouvelle approche

FIGURE 6: Projection des matrices de transition (hommes)

Homme

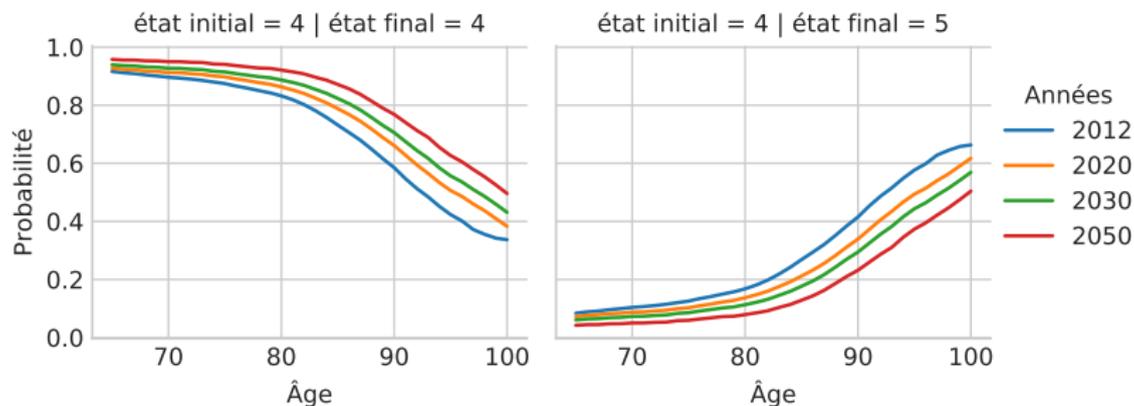


Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

II. Une nouvelle approche

FIGURE 7: Projection des matrices de transition (femmes)

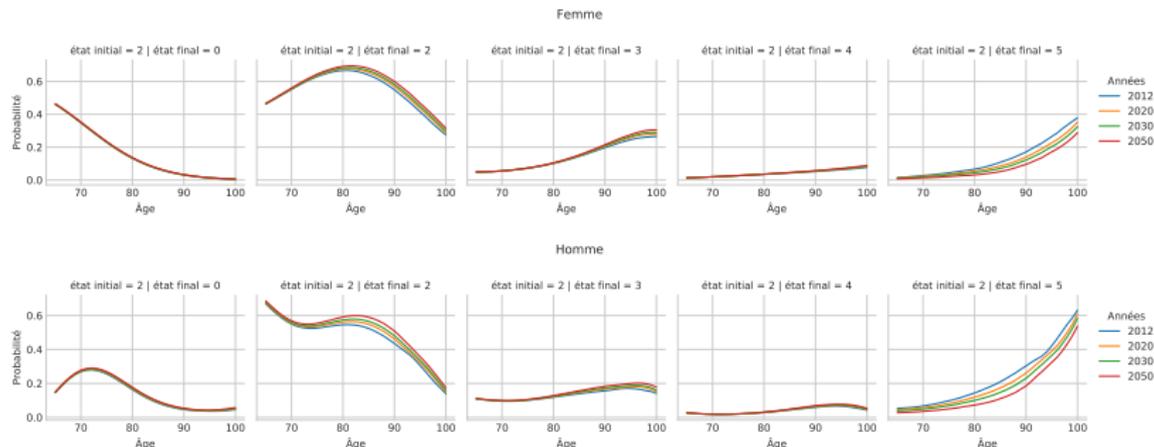
Femme



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

II. Une nouvelle approche

FIGURE 8: Projection des matrices de transition



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

II. Une nouvelle approche

Simulations

- **Projections**

- Utiliser la population initiale
- Prédire les états à la période suivante en utilisant les matrices de transitions recalées
- Ajouter des nouveaux entrants à 65 ans
- Réaligner moyennant la nouvelle composition de la population les matrices de transitions sur la mortalité cible
- Répéter la procédure pour la période suivante

- **Résultats**

- Projection agrégée de la population en perte d'autonomie
- Projection des caractéristiques individuelles de cette population

- **Scénarios classiques**

- Compression de la morbidité (Fries, 1981)
- Accroissement de la morbidité (Gruenberg, 1973)
- Équilibre dynamique (Manton, 1982)

- **Une proposition de scénarios micro-fondés**

- Attribuer les gains de mortalité à des transitions spécifiques
Par ex. gains de survie issus de maladie cardio-vasculaire =
réduction des transitions de autonomie vers décès
⇒ augmentation des probabilités de transition vers
dépendance progressive

Ralentissement vs accélération de la perte d'autonomie

① Gain de mortalité homogène

- Gains de survie répartis sur les autres transitions en préservant les probabilités relatives
- Proche de l'équilibre dynamique de Manton (1982)

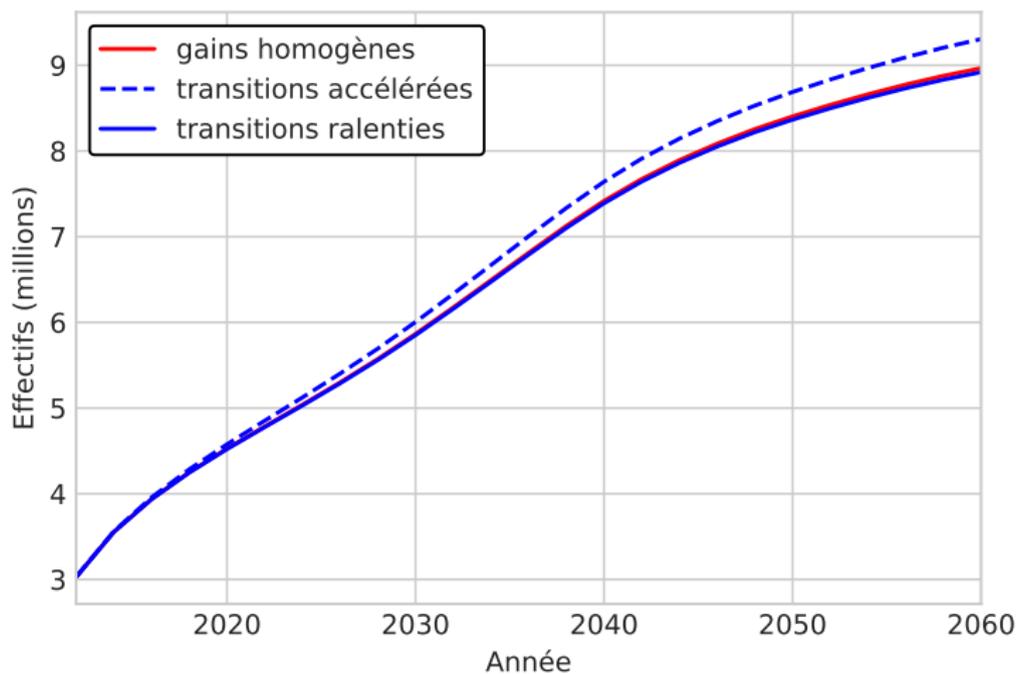
② Ralentissement du processus de perte d'autonomie

- Gains de survie répartis sur le maintien dans l'état initial

③ Accélération du processus de perte d'autonomie

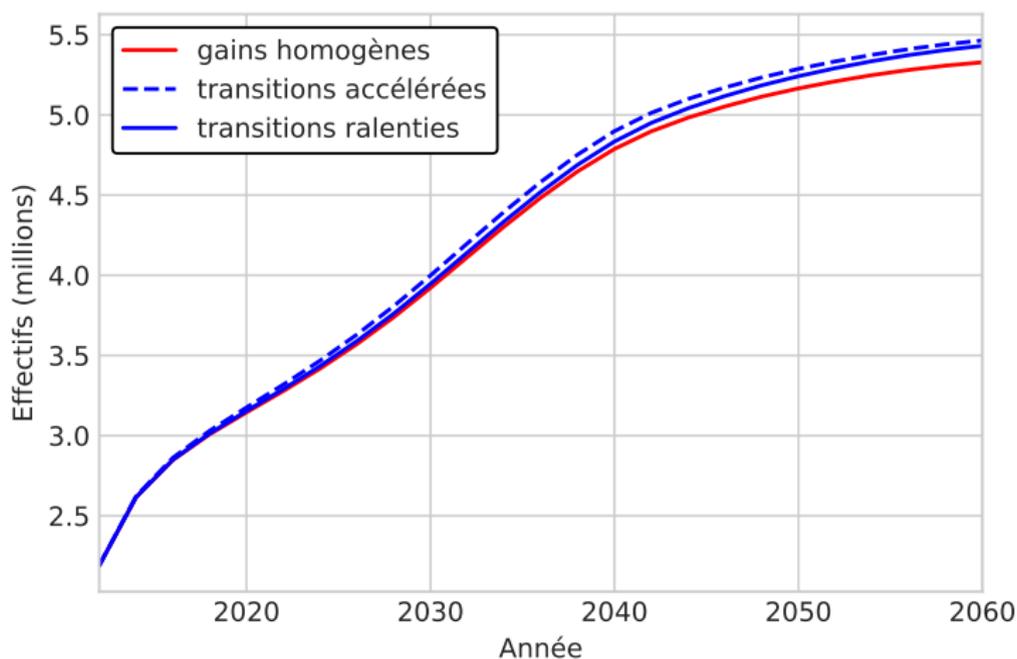
- Gains de survie répartis sur les autres états que l'état initial

FIGURE 9: Projection population dépendante (états 2, 3 et 4)



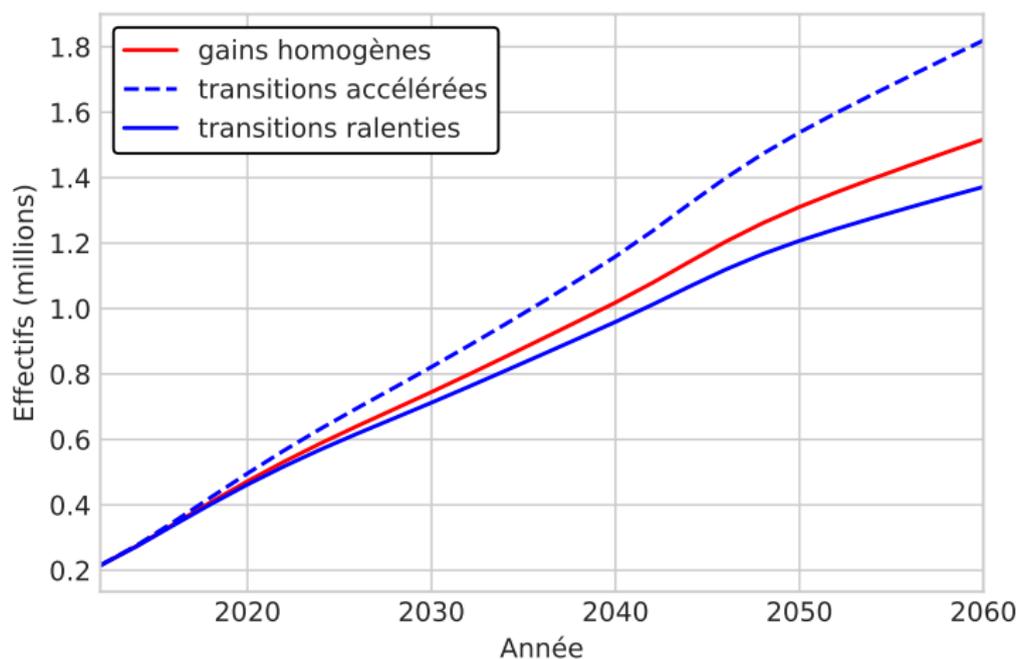
Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

FIGURE 10: Projection population (dépendance légère)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

FIGURE 11: Projection population (dépendance lourde)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

III. Scénarios épidémiologiques

Ralentissement vs de l'entrée en dépendance

④ Réduction de l'entrée en dépendance

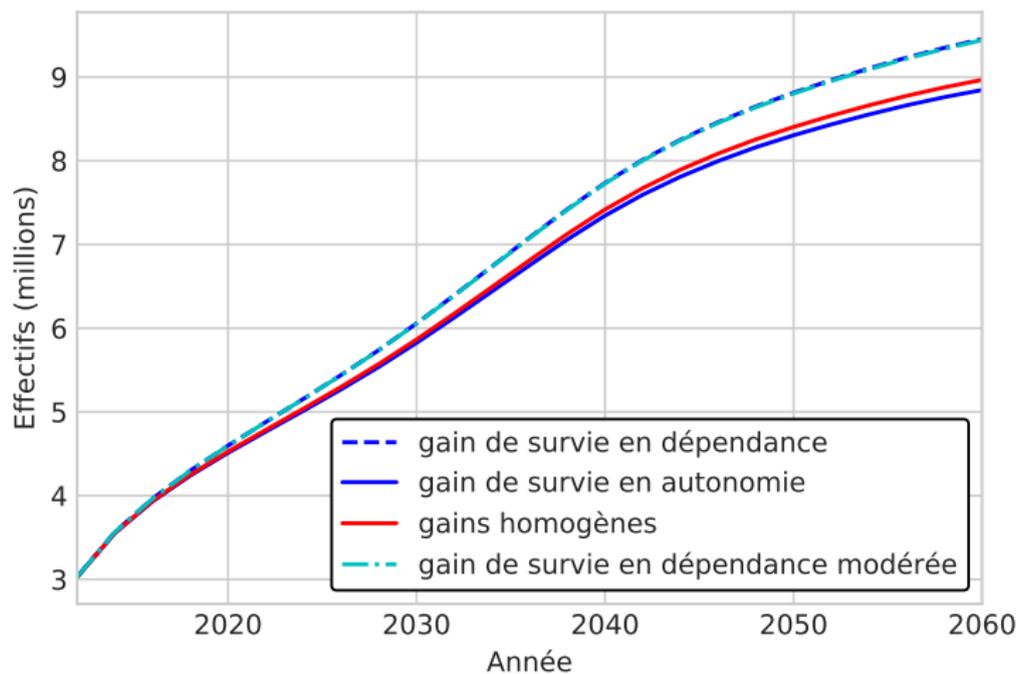
- Gains de survie d'une personne autonome attribués au maintien dans l'autonomie

⑤ Accroissement de l'entrée en dépendance

- Gains de survie d'une personne autonome répartis sur les transitions vers des états de dépendance
- Sous-scénario avec transfert des gains de survie uniquement vers la dépendance modérée

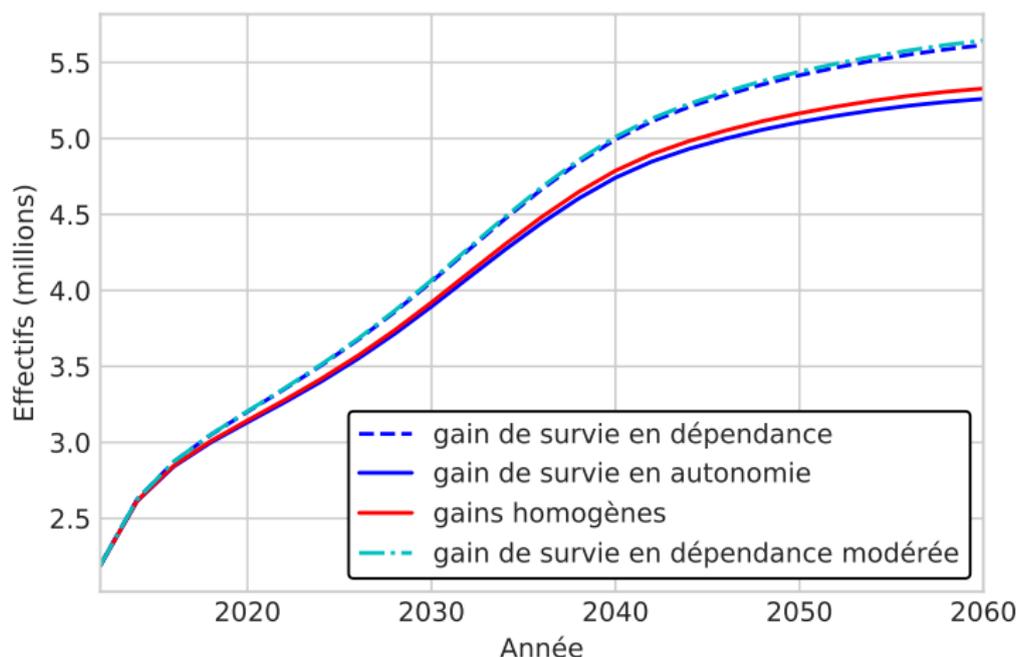
III. Scénarios épidémiologiques

FIGURE 12: Projection population dépendante (états 2, 3 et 4)



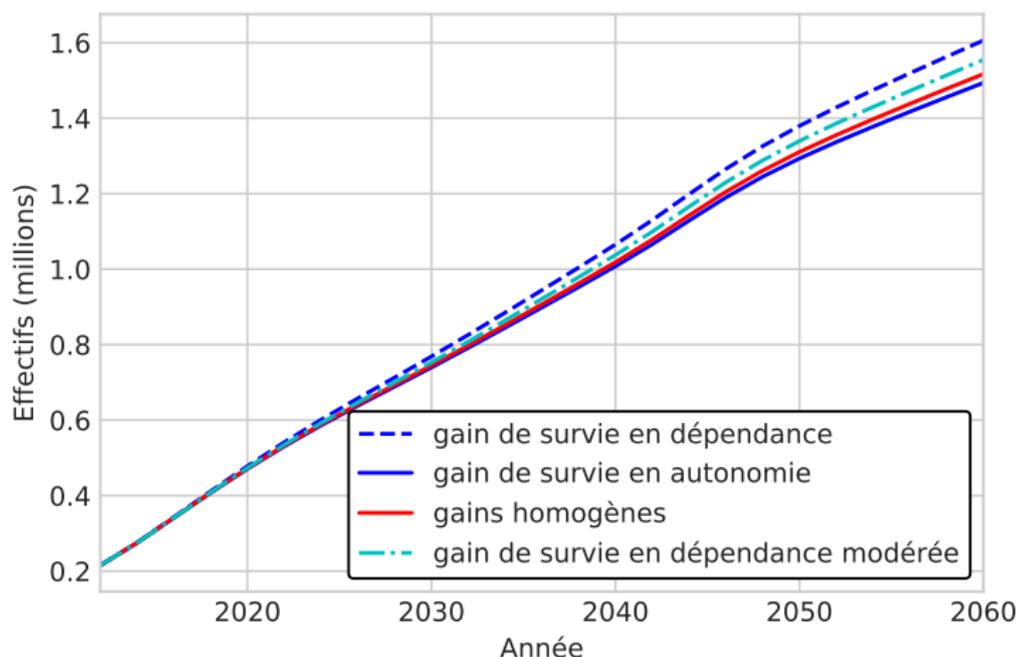
Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

FIGURE 13: Projection population (dépendance légère)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

FIGURE 14: Projection population (dépendance lourde)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

III. Scénarios épidémiologiques

Estimer les scénarios ?

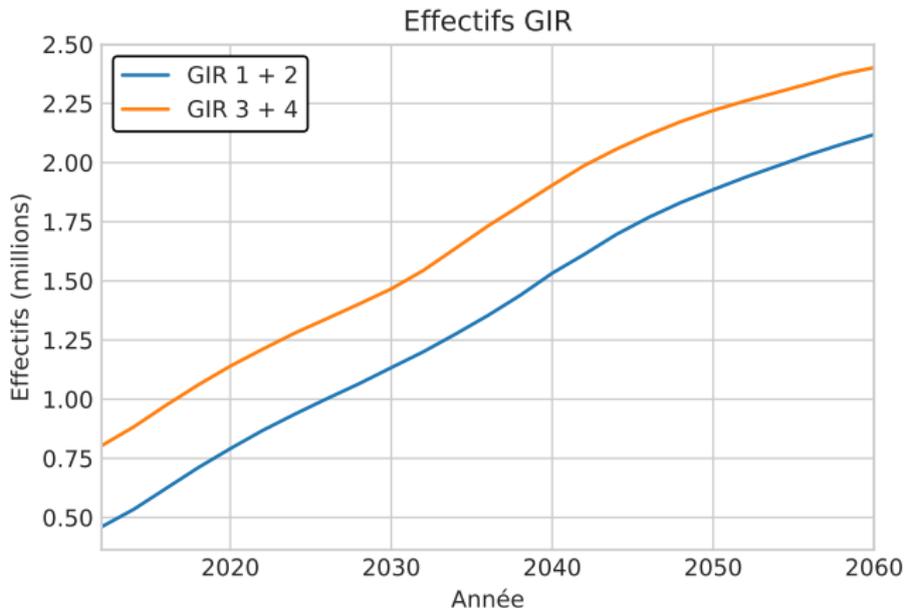
- **Evolution des matrices de transition**
 - Estimer les déformations des matrices de transition
 - Nécessite des données de panel très nombreuses
- **Détermination épidémiologique des scénarios**
 - Lier l'évolution des matrices de transition à l'évolution des pathologies
 - Déterminer des scénarios plausibles de transformation des matrices de transition

III. Scénarios épidémiologiques

Comment estimer les bénéficiaires de l'APA ?

- **Enjeu de politiques publiques**
 - Informer le débat public sur l'ampleur de la hausse des éligibles à l'APA
 - Besoin exprimé par les décideurs
- **Matrice de passage ADL vers AGGIR**
 - Données CARE idéales pour mesurer conjointement les deux grilles
 - Permettra une estimation de la population éligible à l'APA
- **En attendant CARE**
 - Estimation d'une matrice de passage approximative

FIGURE 15: Projection de la population éligible à l'APA



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

Retour critique

- **Estimations fragiles**
 - Population en perte d'autonomie selon définition épidémiologique nettement plus nombreuse que selon la définition de l'APA
 - Effet attendu, mais :
 - Matrices de transition PAQUID anciennes
 - Entrée dans la dépendance à 65 ans
 - Données initiales HSM-HSI datent de 2008
 - Nouvelles estimations en 2018 à partir de CARE !
- **Améliorer l'estimation des matrices de transition**
 - Mobiliser des sources plus récentes (cohorte CONSTANCE, SHARE)

- **Bilan à mi-parcours des travaux**
 - Une mesure épidémiologique de la dépendance
 - Une nouvelle approche pour estimer l'évolution de la population dépendante
 - Exploitation directe de l'information sur la dynamique de perte d'autonomie
- **Perspectives à court terme**
 - Mobiliser le modèle pour estimer des modifications de la grille AGGIR
 - Mobiliser le modèle pour évaluer des réformes de l'APA
- **Perspectives à plus long terme**
 - Une méthodologie pour micro-fonder les projections de mortalité et de morbidité de façon conjointe ?



PARIS SCHOOL OF ECONOMICS
ÉCOLE D'ÉCONOMIE DE PARIS

