Projection de la population dépendante par microsimulation dynamique

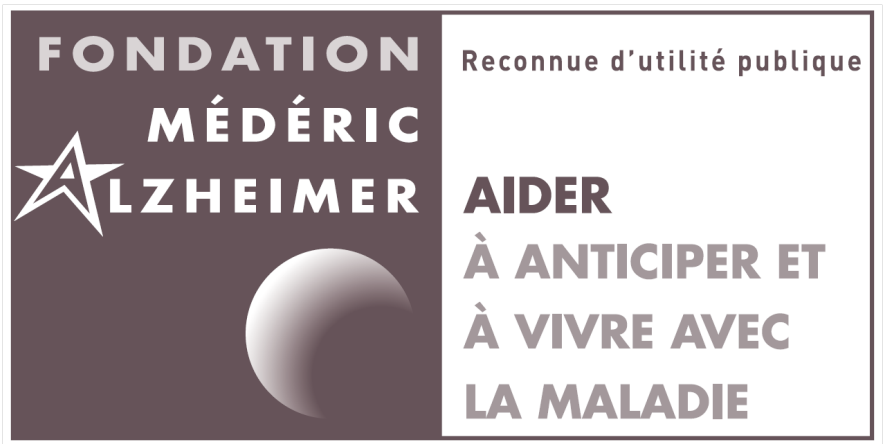
Mahdi Ben Jelloul, Antoine Bozio et Elsa Perdrix

Institut des politiques publiques (IPP)

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

Chaire Économie de la dépendance

Institut des Politiques Publiques



Quels objectifs ?

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 ?

La microsimulation dynamique

Institut des Politiques Publiques

- **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

Sommaire

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

I. État de l'art

- **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. Moyennent 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

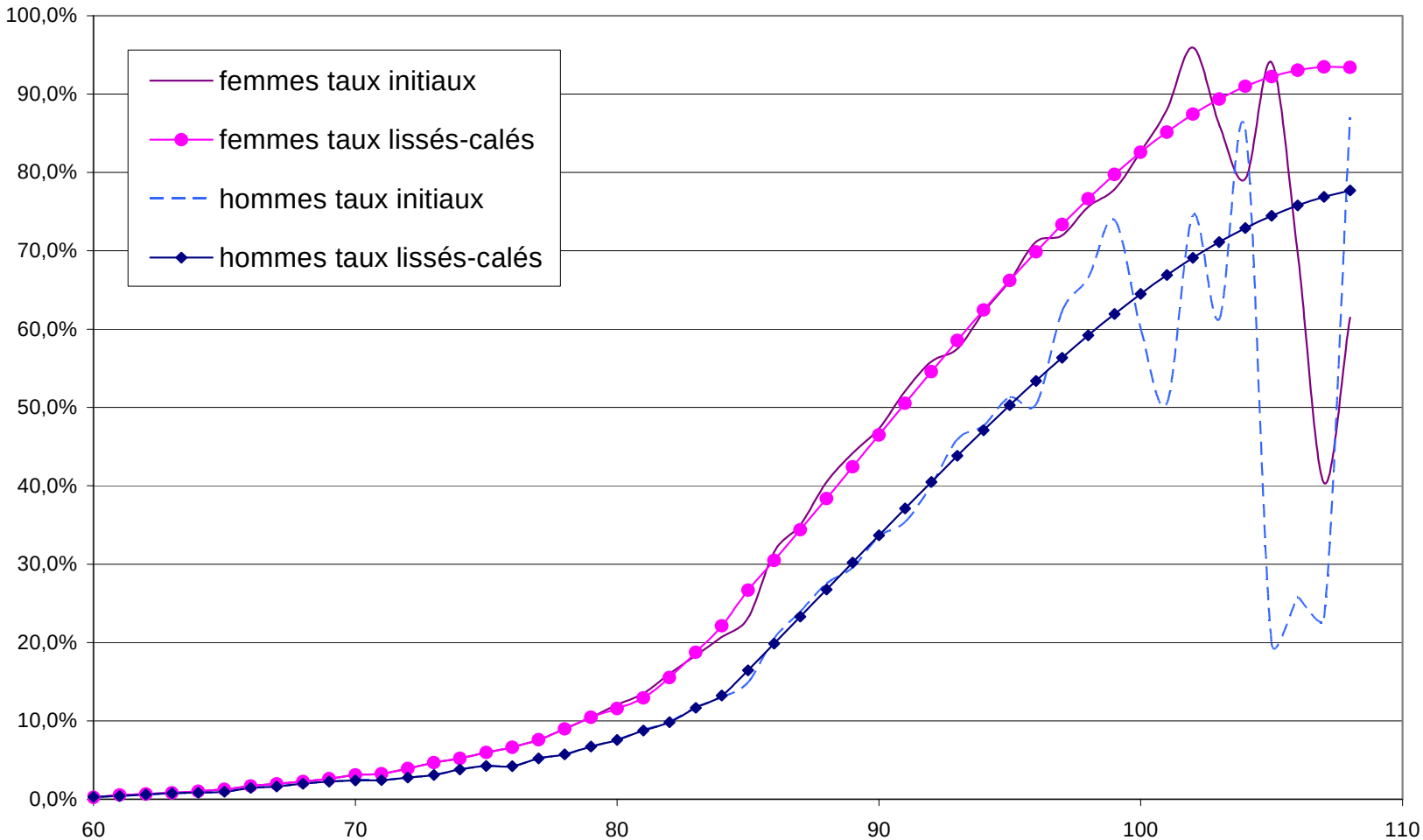
I. État de l'art

(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

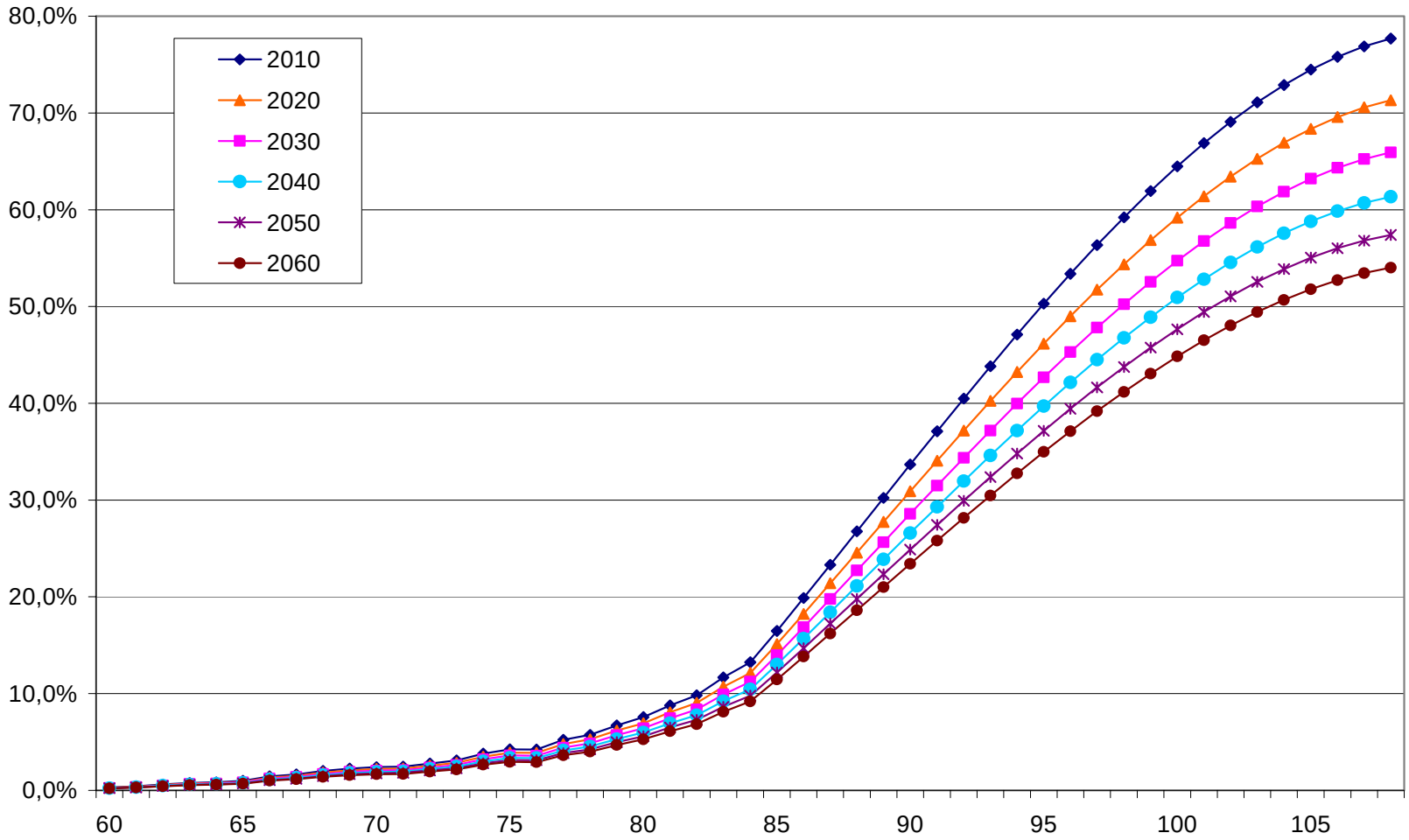
Prévalence de la dépendance par âge (données APA)



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

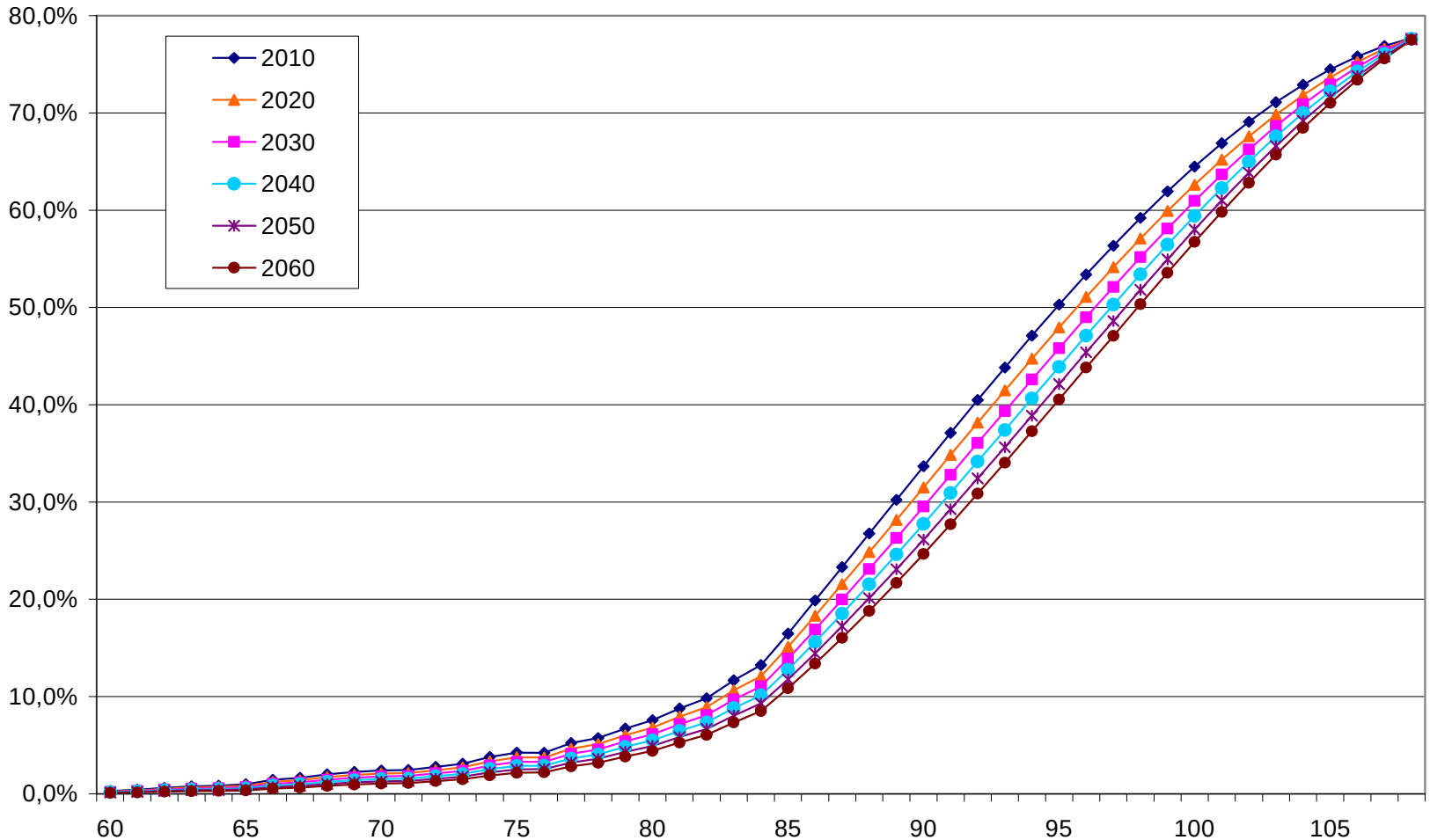
Ajustement du scénario pour cibler une EVSI



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

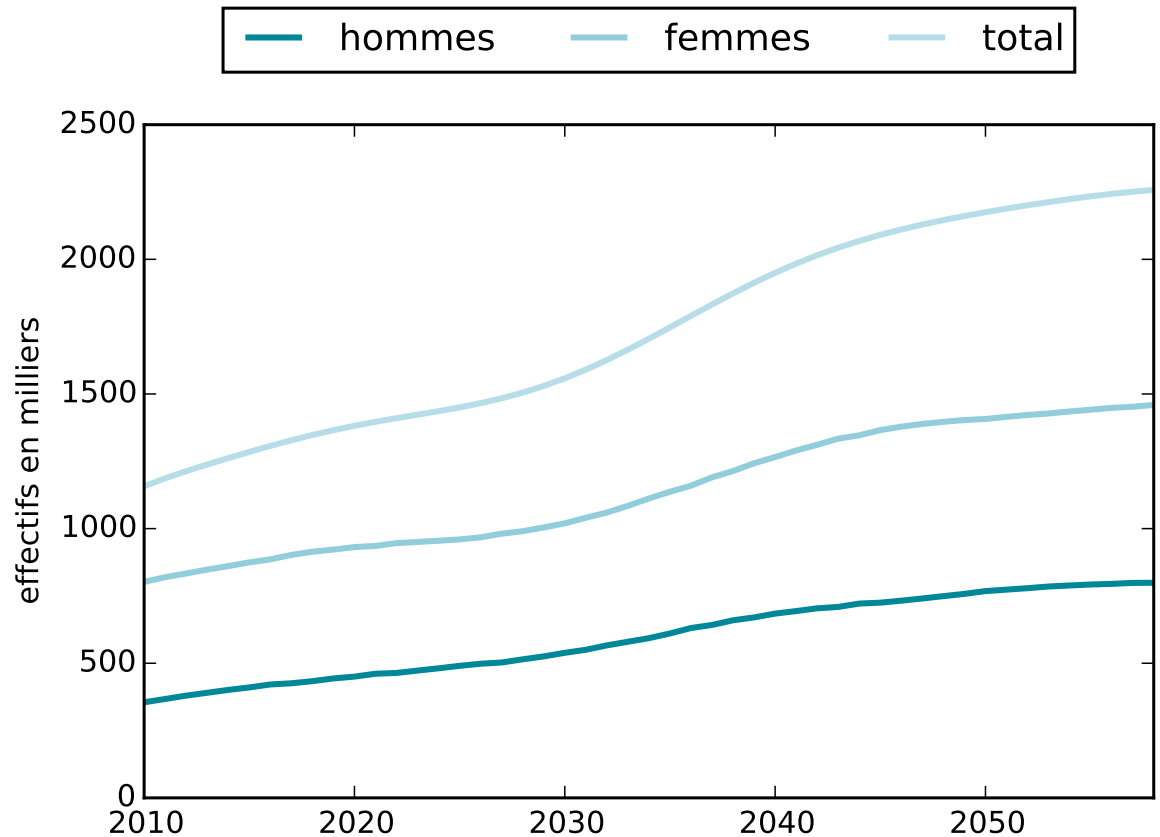


Sources : DREES, remontée de données individuelles anonymisées auprès des bénéficiaires de l'APA, 2006-2007 ; INSEE, projections de population 2007-2060 ; calculs DREES.
Champ : France métropolitaine.

I. État de l'art

Projection Drees

FIGURE 1: Population dépendante (2010-2060)



SOURCE : Méthodologie Drees ; calculs TAXIPP-LIFE 1.0.

I. État de l'art

(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 :

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

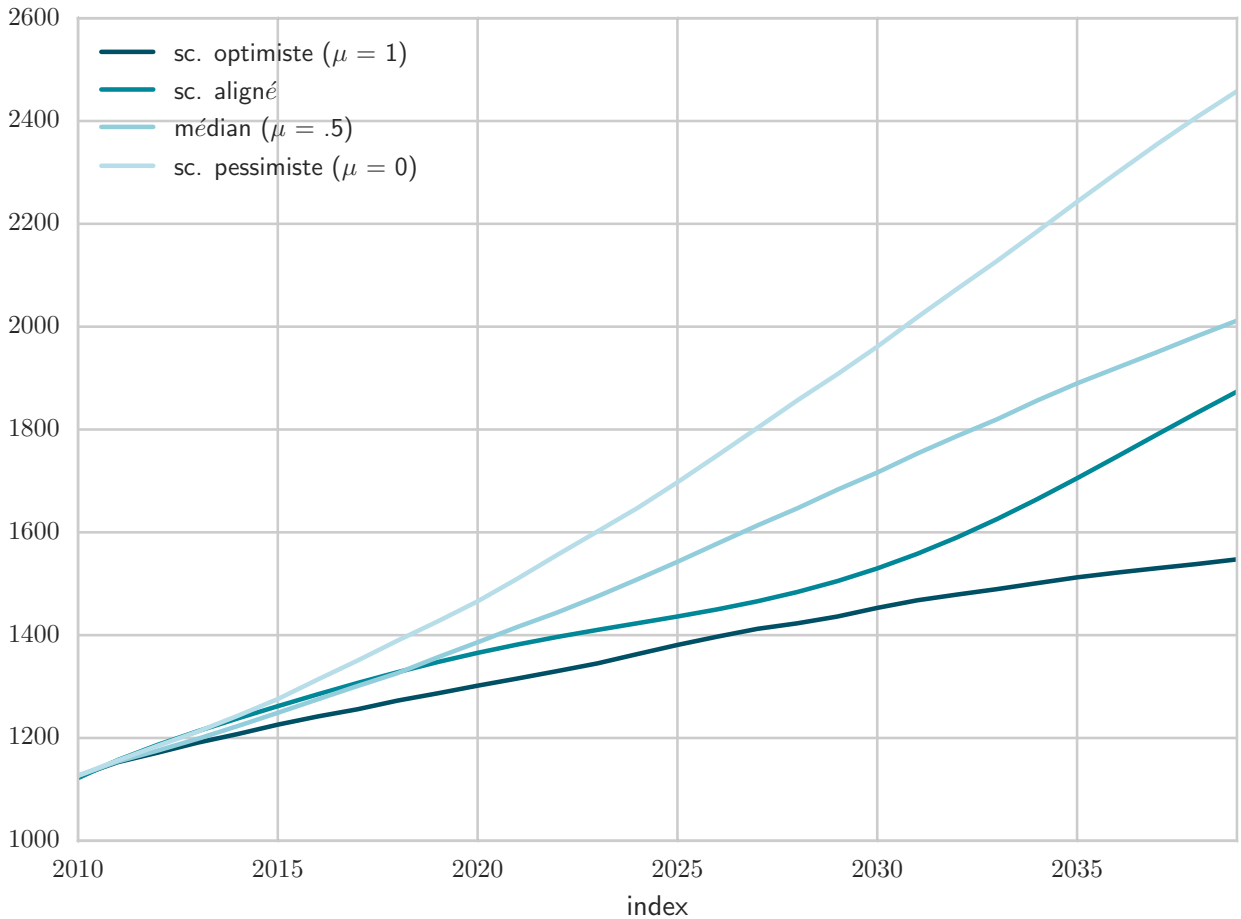
  - t_0 l'instant initial de la simulation
  - $q_{t,a}$ est la probabilité de décès entre t et $t+1$ pour les personnes d'âge a à t
  - μ le poids relatif du présent par rapport au passé

$\Rightarrow$ Ajuster μ : paramétrisation micro des scénarios de dépendance

I. État de l'art

Variantes selon les scénarios μ

FIGURE 2: Population dépendante (2010-2040)



SOURCE : TAXIPP-LIFE 1.0.

II. Une nouvelle approche

Institut des Politiques Publiques

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

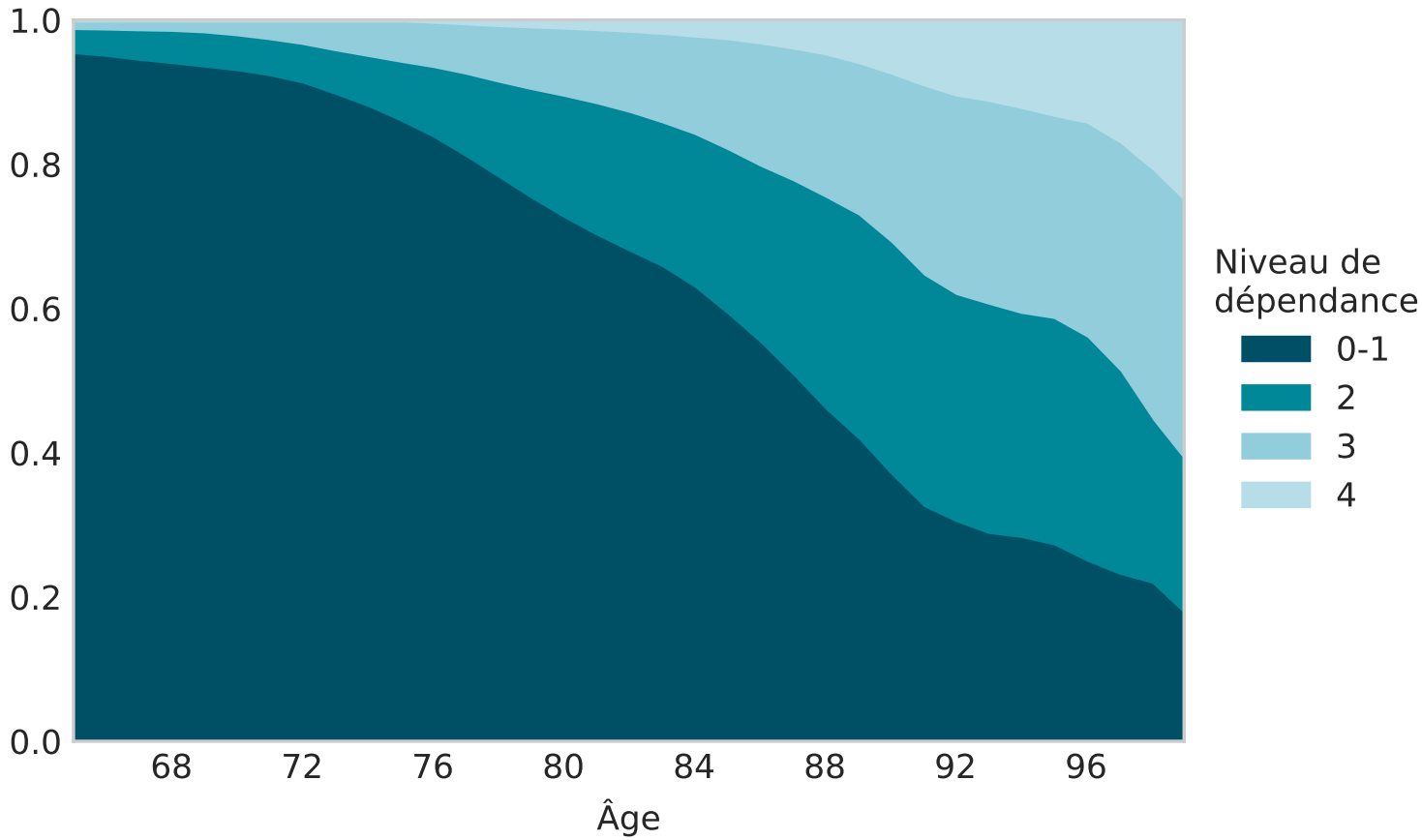
Estimation de la prévalence initiale

- **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.

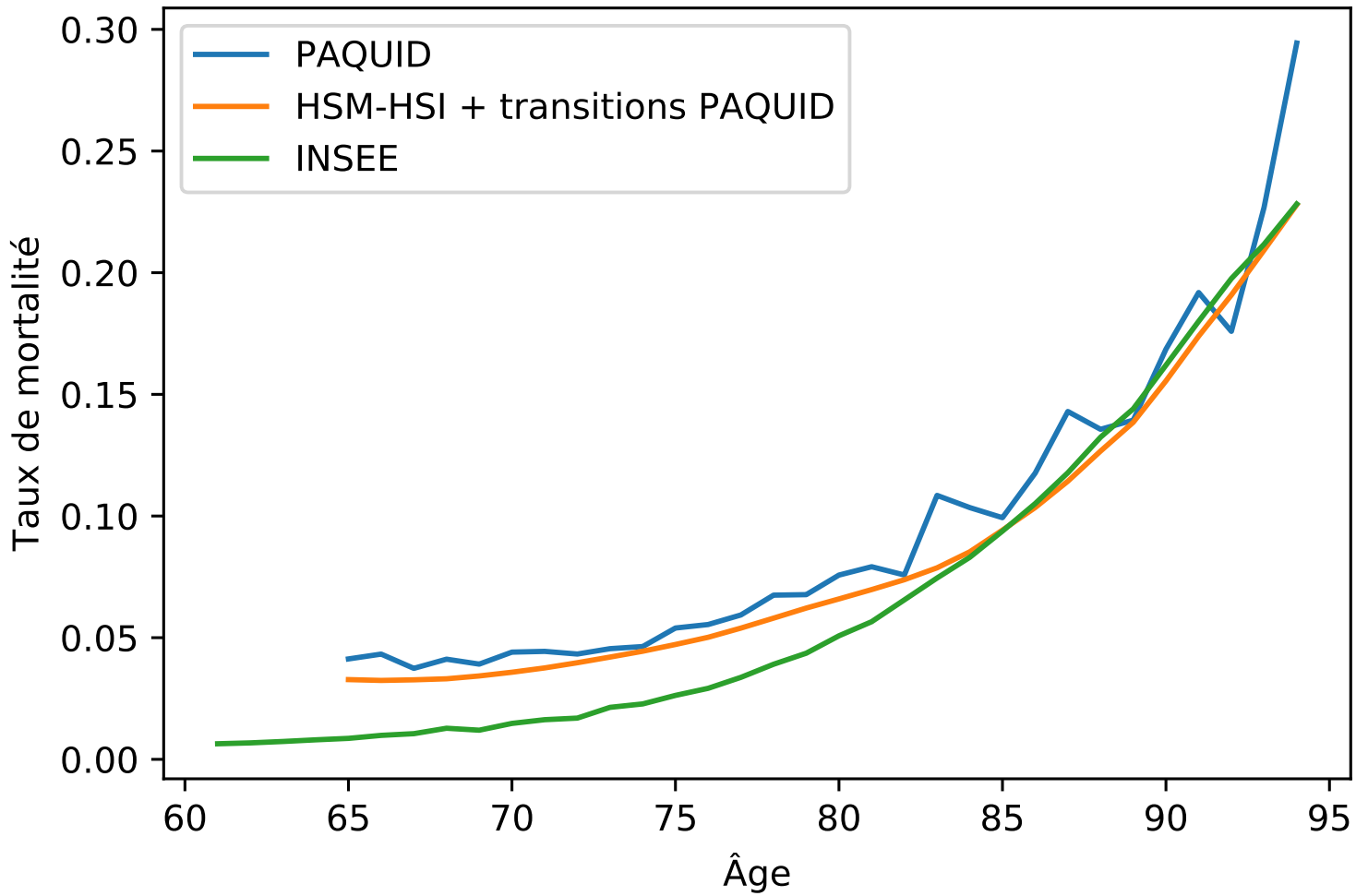
II. Une nouvelle approche

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/sexe 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 les probabilités relatives issues des matrices de transition

Institut des Politiques Publiques

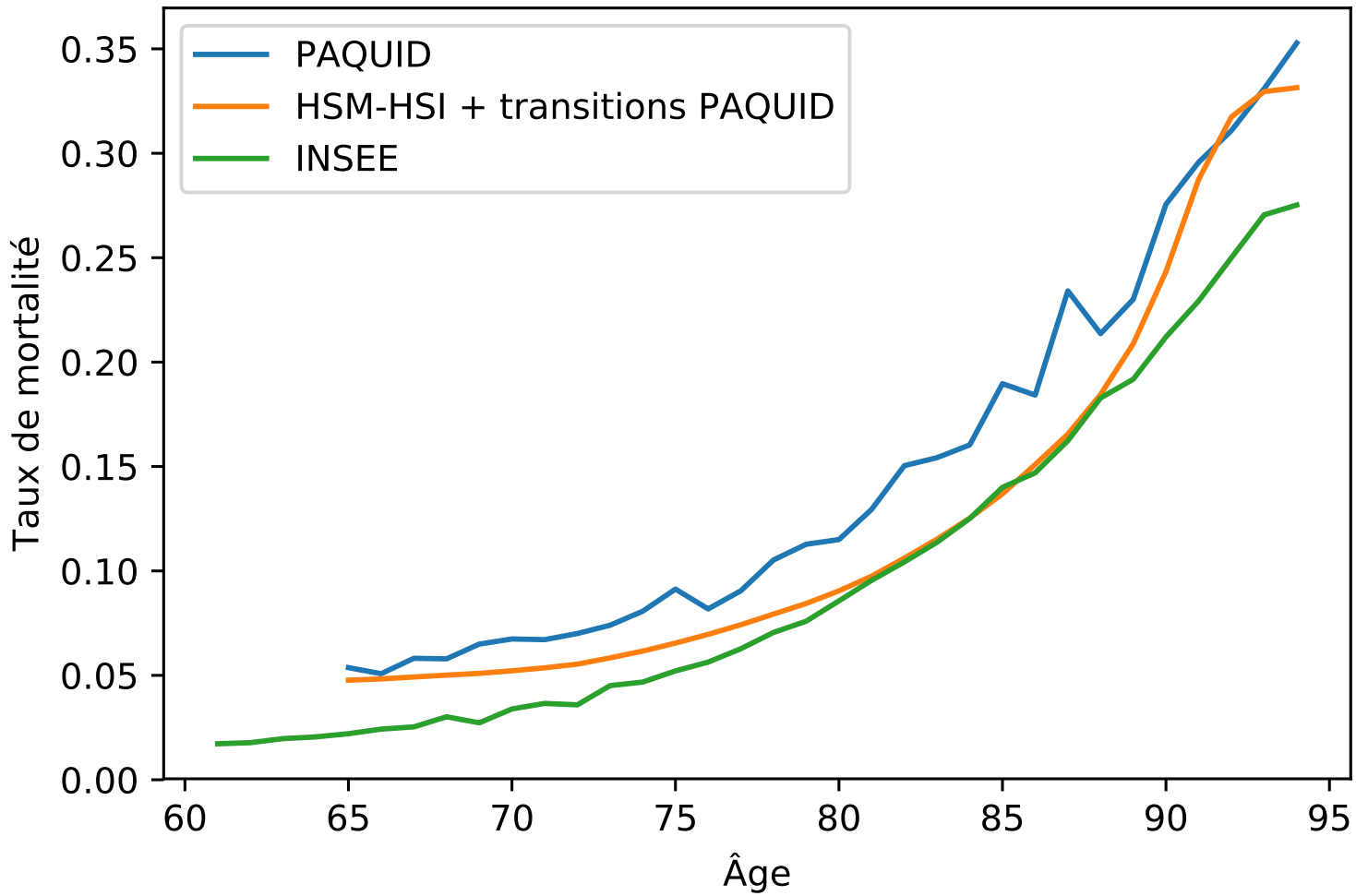
FIGURE 4: Alignement initial de la mortalité (femmes)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

Institut des Politiques Publiques

FIGURE 5: Alignement initial de la mortalité (hommes)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

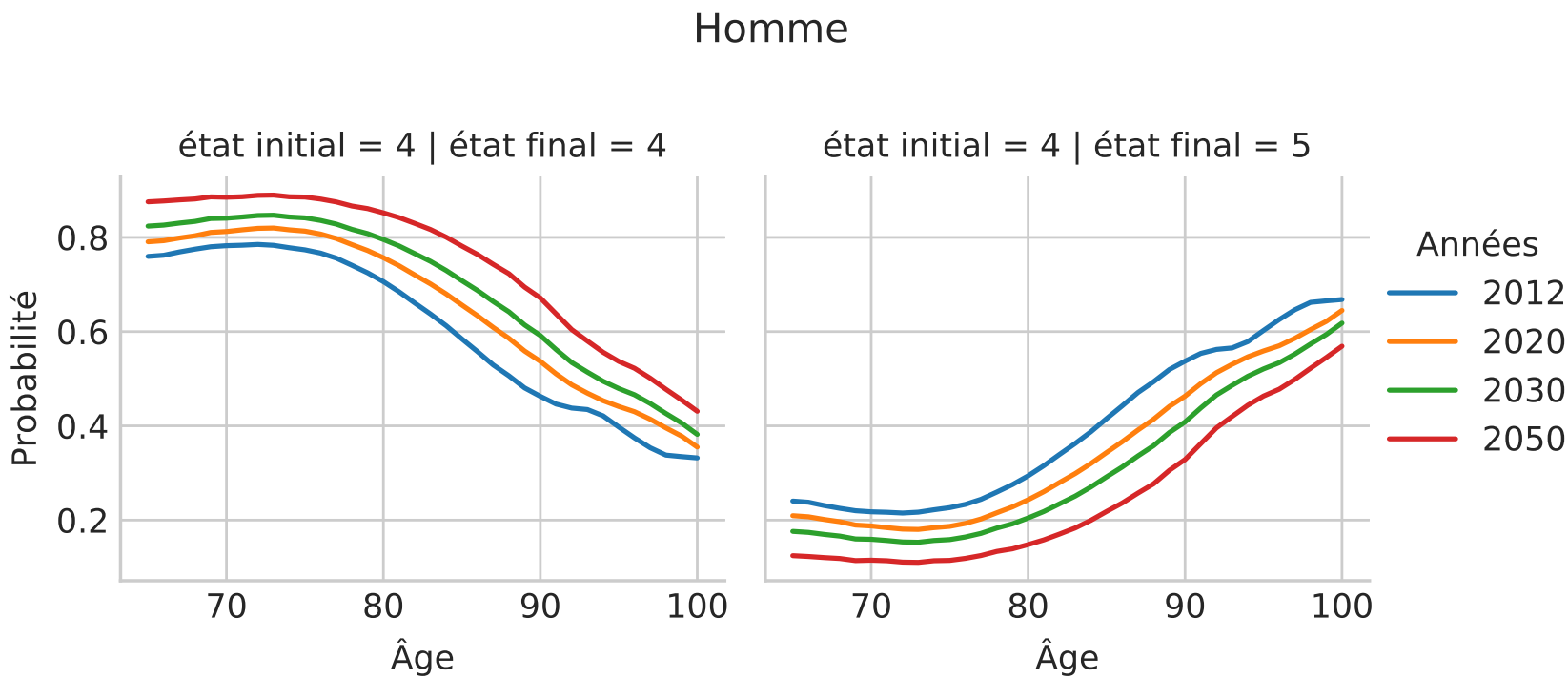
II. Une nouvelle approche

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

Institut des Politiques Publiques

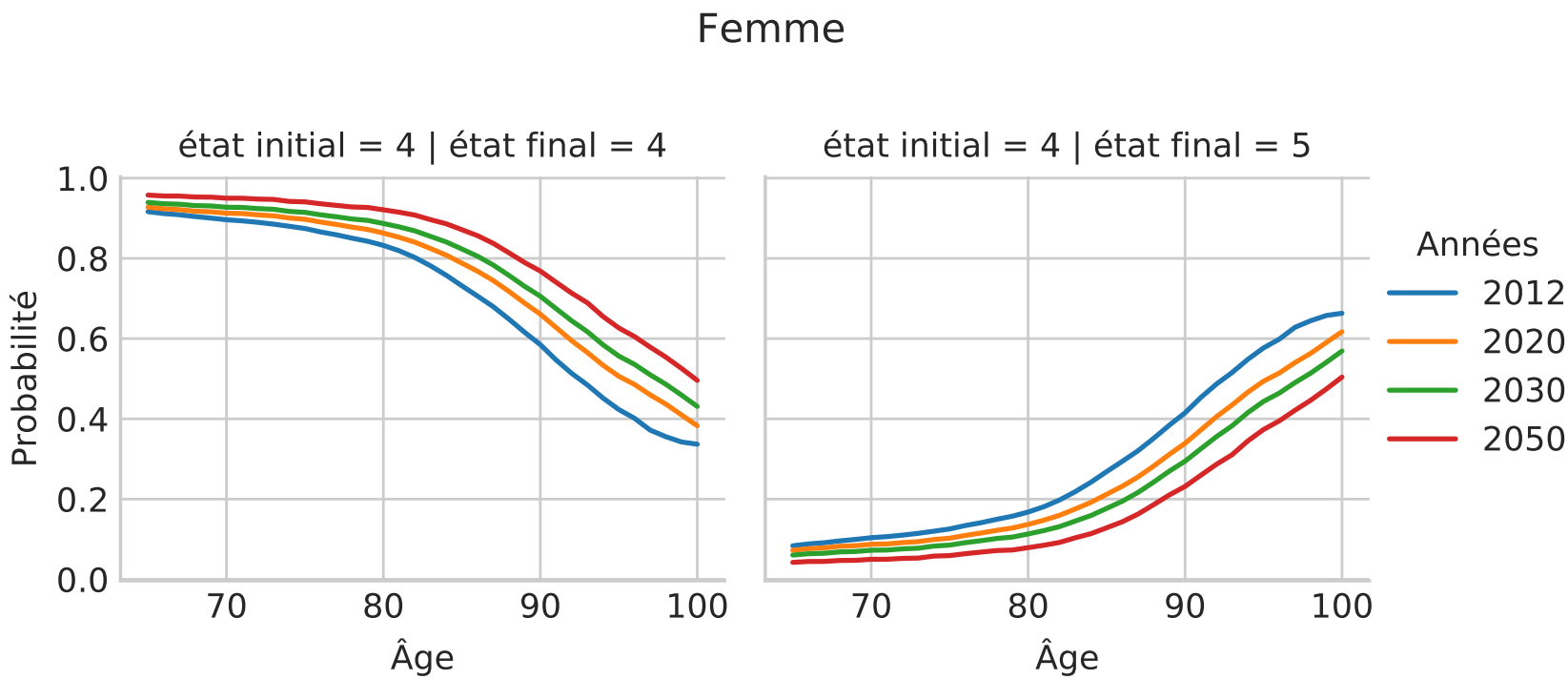
FIGURE 6: Projection des matrices de transition (hommes)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

Institut des Politiques Publiques

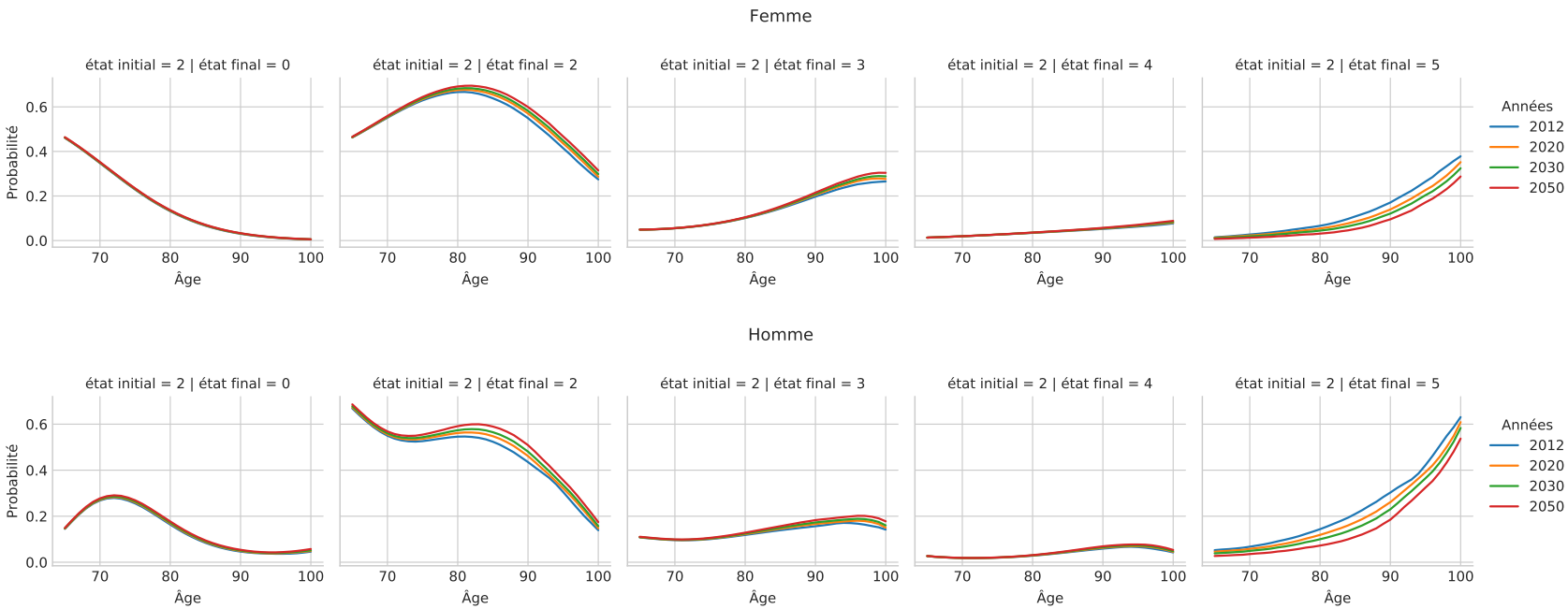
FIGURE 7: Projection des matrices de transition (femmes)



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

III. Scenarios épidémiologiques

- **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
    $\Rightarrow$ augmentation des probabilités de transition vers dépendance progressive

III. Scenarios épidémiologiques

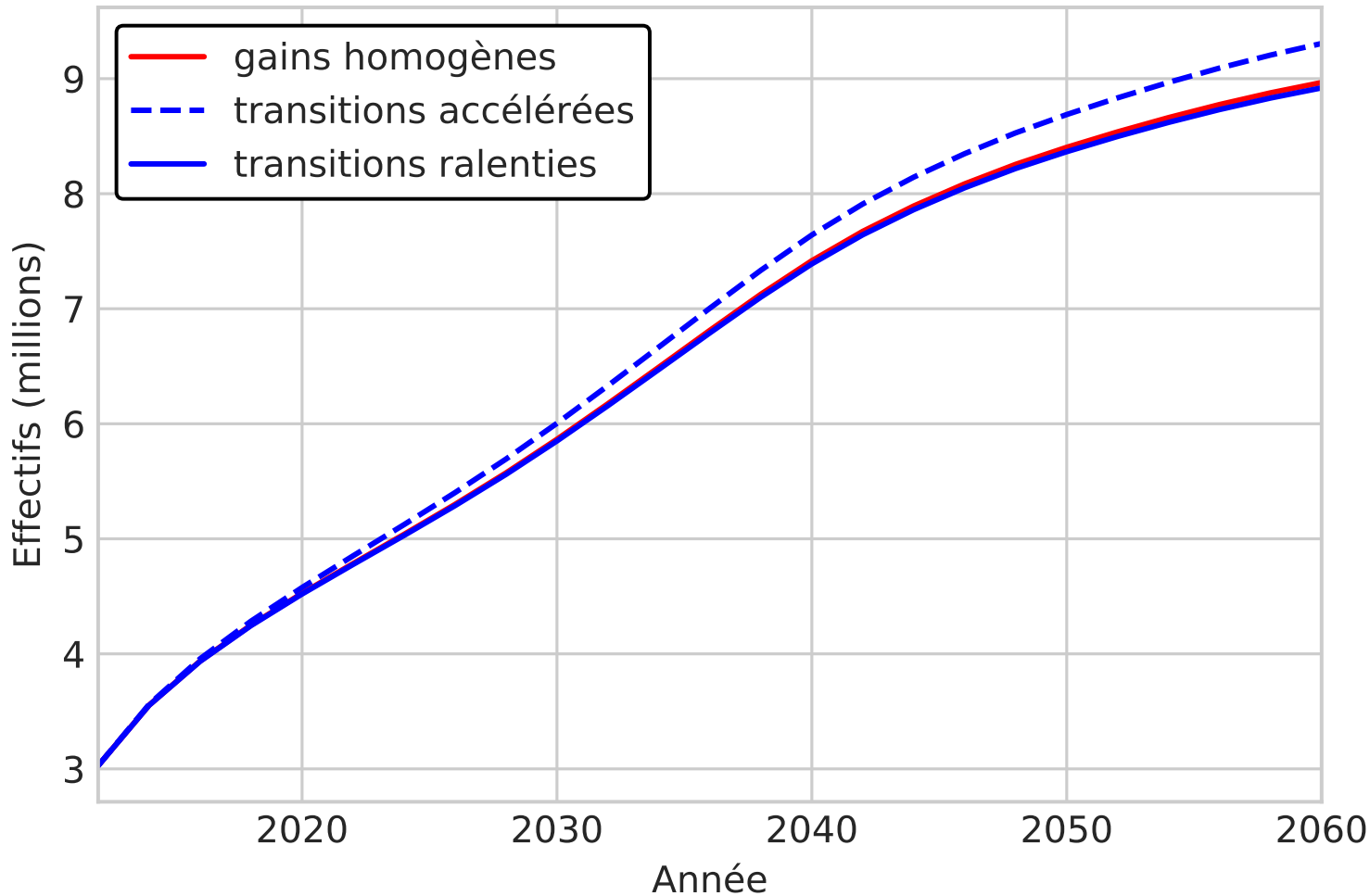
Ralentissement vs accélération de la perte d'autonomie

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 autre états que l'état initial

III. Scenarios épidémiologiques

Institut des Politiques Publiques

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

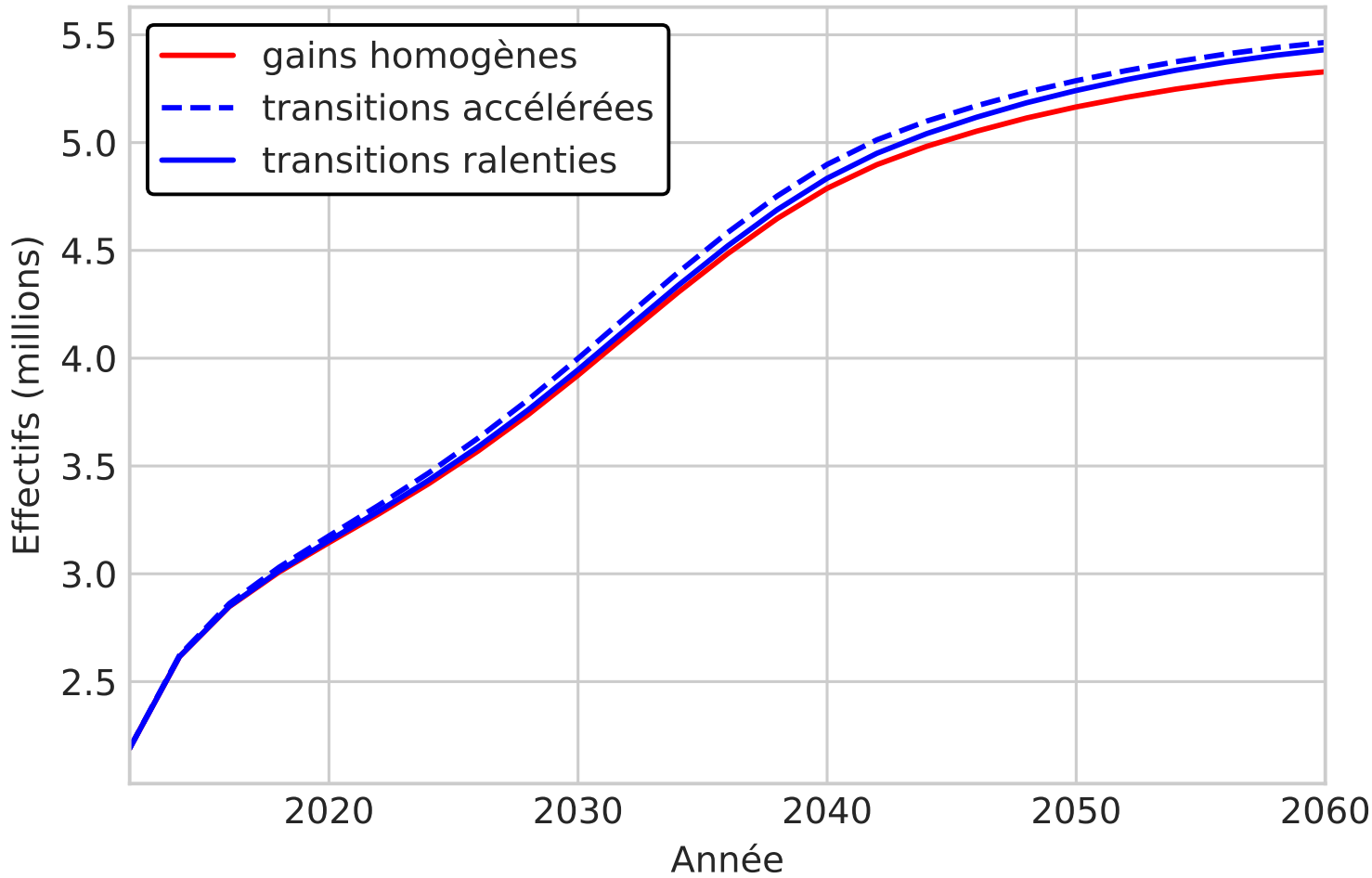


Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

III. Scenarios épidémiologiques

Institut des Politiques Publiques

FIGURE 10: Projection population (dépendance légère)

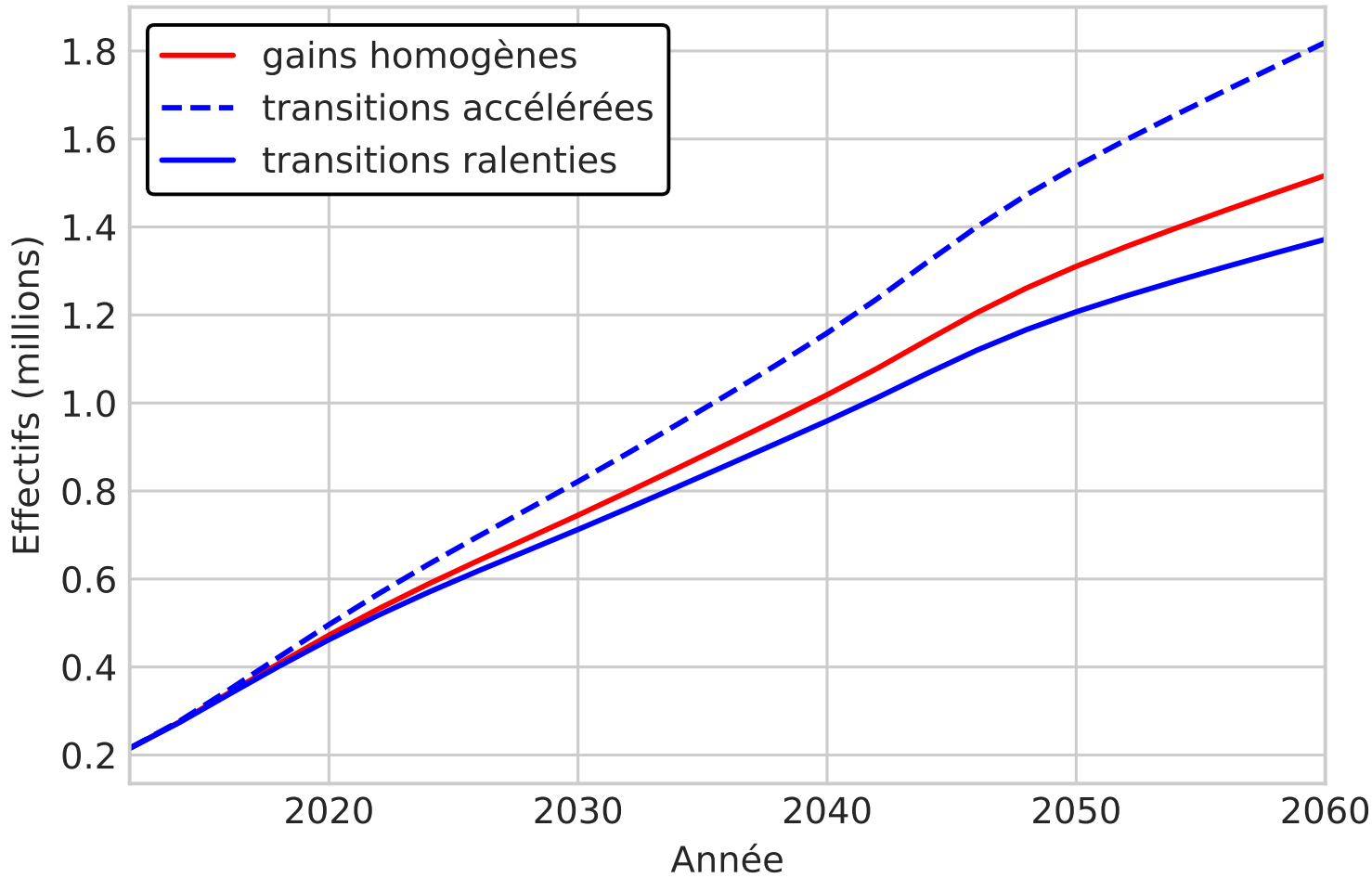


Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

III. Scenarios épidémiologiques

Institut des Politiques Publiques

FIGURE 11: Projection population (dépendance lourde)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

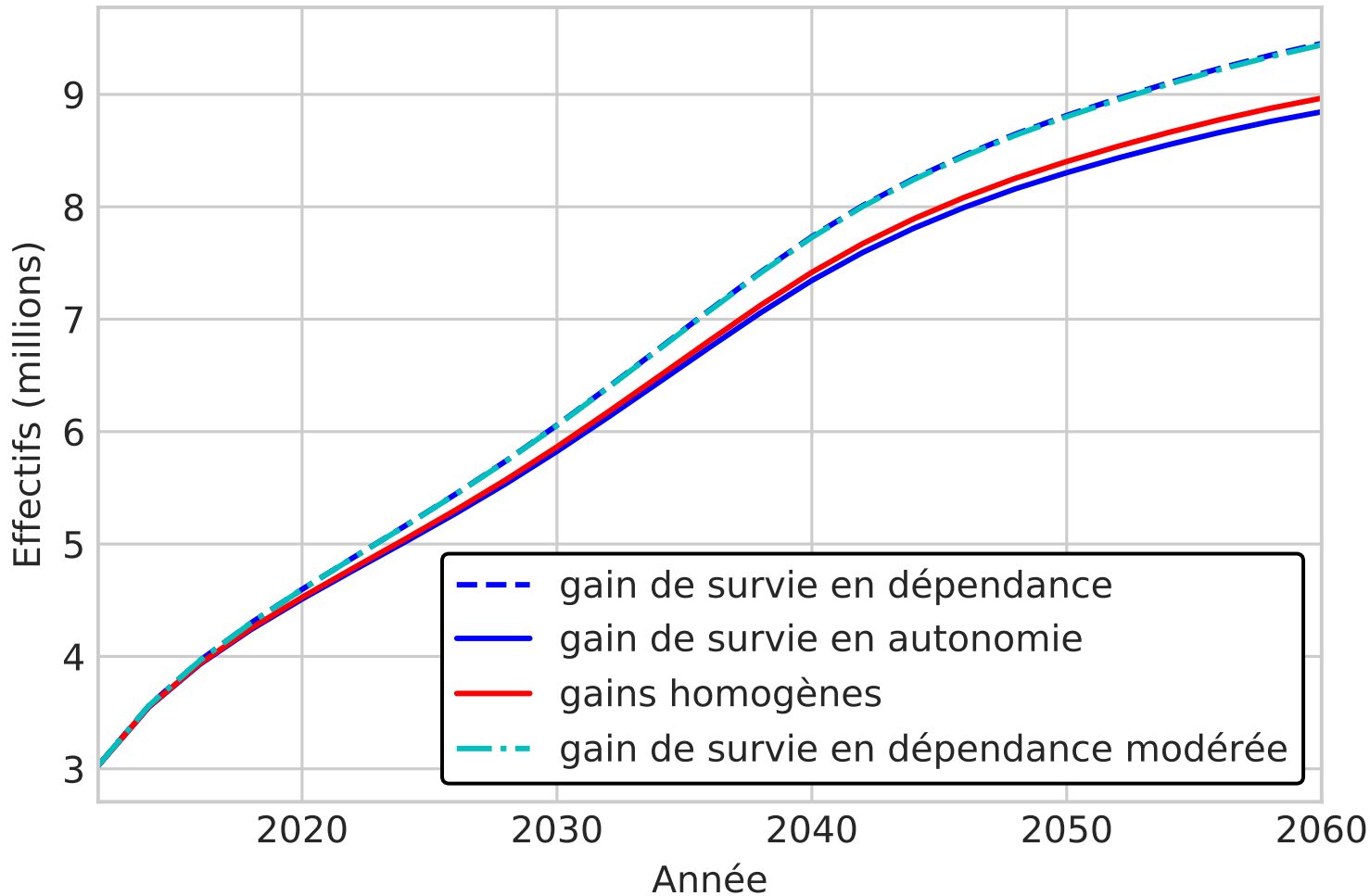
III. Scenarios épidémiologiques

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

Institut des Politiques Publiques

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

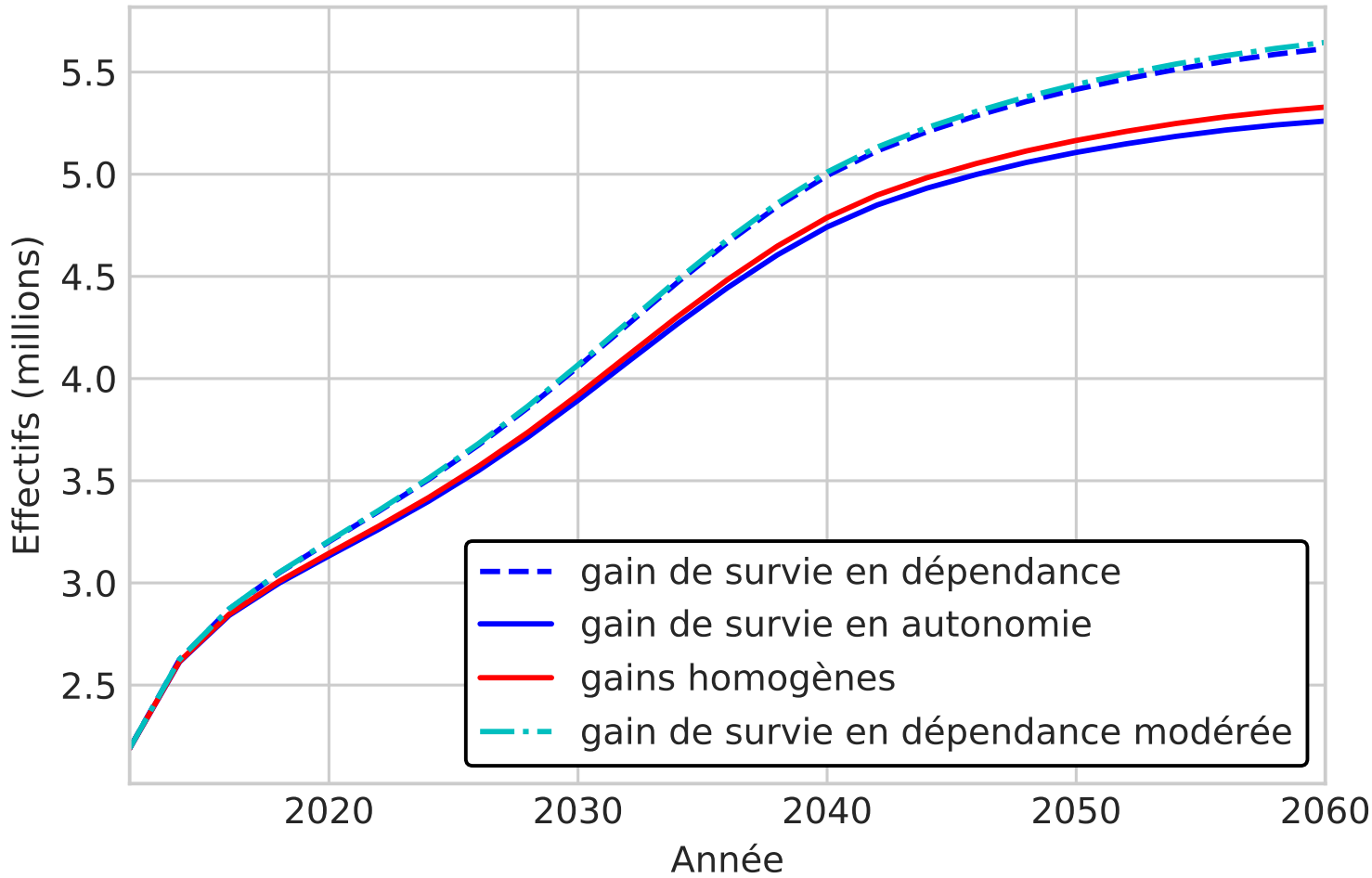


Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

III. Scenarios épidémiologiques

Institut des Politiques Publiques

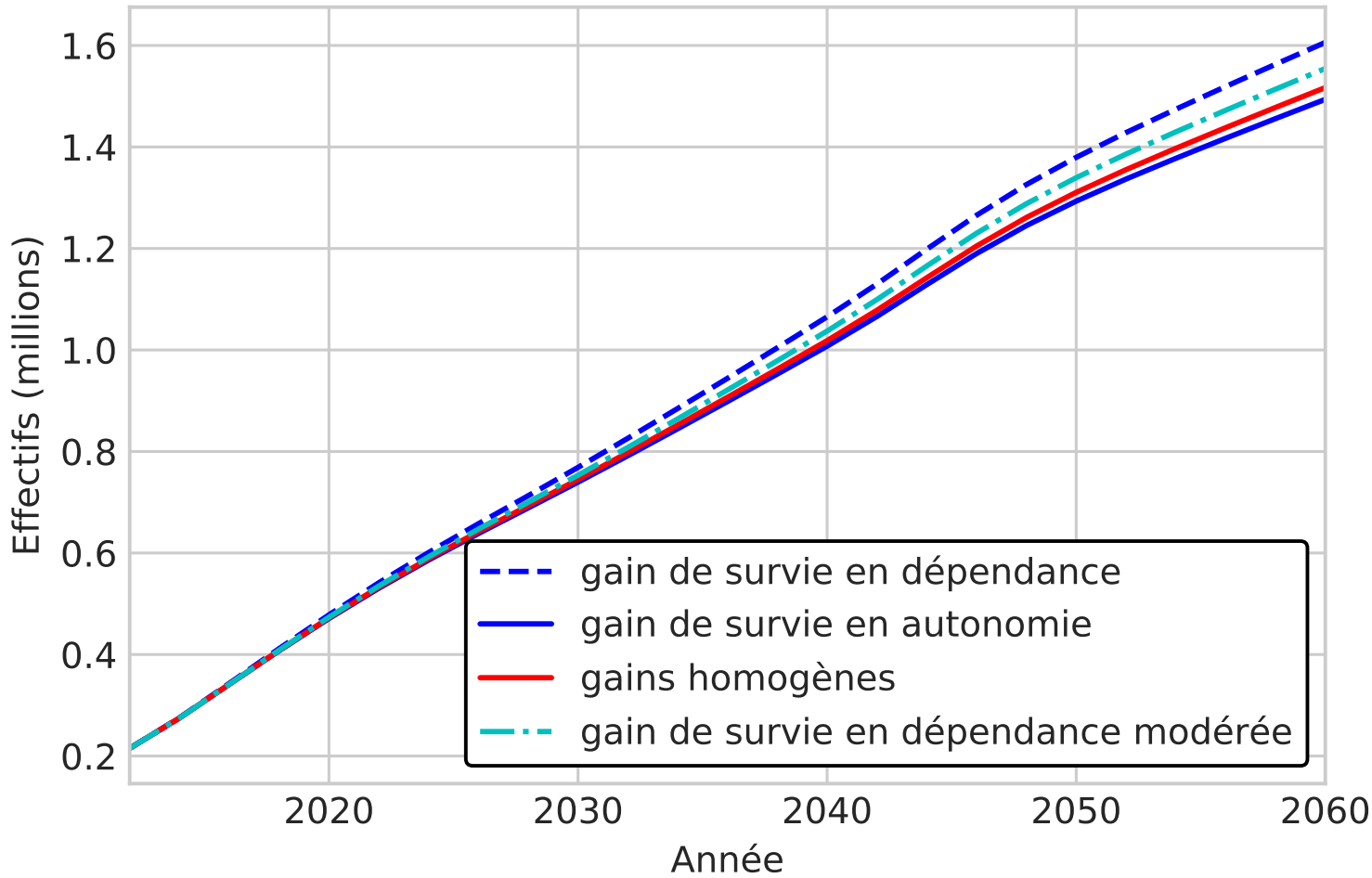
FIGURE 13: Projection population (dépendance légère)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

Institut des Politiques Publiques

FIGURE 14: Projection population (dépendance lourde)



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

III. Scenarios 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

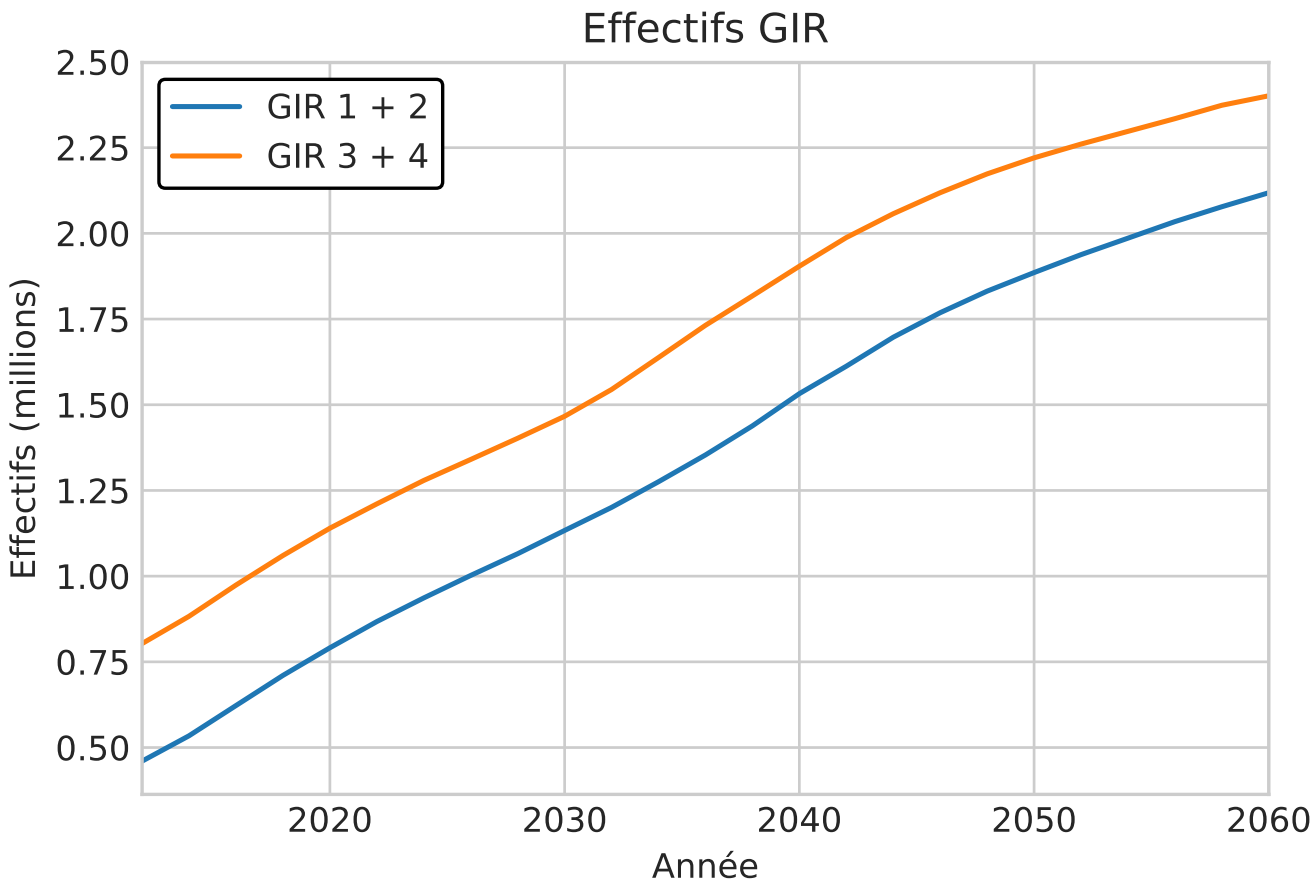
III. Scenarios épidémiologiques

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

Institut des Politiques Publiques

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



Source : TAXIPP-LIFE 1.0.

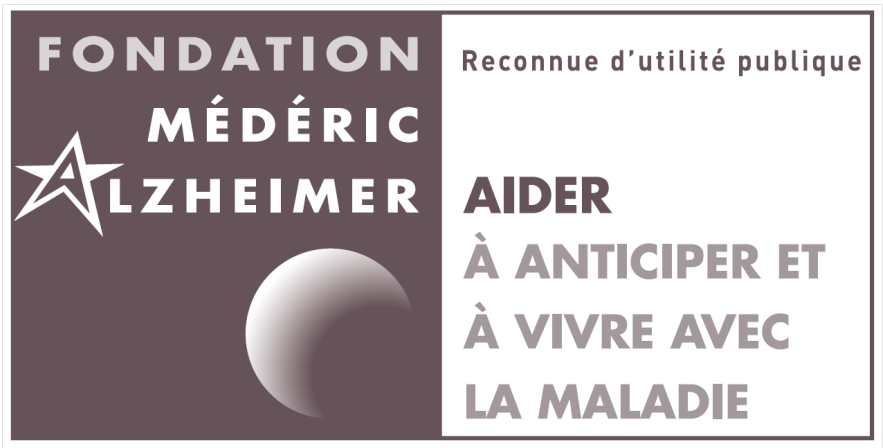
III. Scenarios épidémiologiques

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)

Conclusion

- **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 ?

Chaire Économie de la dépendance

Institut des Politiques Publiques