GOUVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

Evaluer les impacts socio-économiques du sport-santé en France

Ministère des Sports et des Jeux Olympiques et Paralympiques

Coordination générale

Christèle Gautier, cheffe du bureau de l'élaboration des politiques du sport (DS.1A), cheffe de projet Stratégie Nationale Sport Santé, ministère des sports et des jeux olympiques et paralympiques, Direction des sports

Coordination scientifique

Antoine Noël Racine, Dr, ex-chargé de mission recherche, ministère des sports et des jeux olympiques et paralympiques, Pôle Ressources National Sport-Santé Bien-Être / ATER, Université Côte d'Azur, LAMHESS, France

Contributions

- Alain Fuch, médecin conseil, Assurance Maladie, association Azur Sport Santé
- Anne Vuillemin, PR, Université Côte d'Azur, LAMHESS, France
- Bénédicte Meurisse, Dr, chargée de mission, ministère des sports et des jeux olympiques et paralympiques, Direction des sports
- Benoît Dervaux, MCU-PH, CHU Lille, Université de Lille, INSERM, U1167
- Jacques Bigot, expert sport-santé, ex-responsable du Pôle Ressources National Sport-Santé Bien-Être
- Jean-François Toussaint, PU-PH, Université Paris Cité, URP 7329-IRMES, AP-HP, CIMS
- Lise Rochaix, PU, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris School of Economics, AP-HP, chaire Hospinnomics
- Marlène Guillon, MCF, Université de Montpellier, Montpellier Recherche en Economie
- Martine Duclos, PU-PH, CHU Clermont-Ferrand, Service de Médecine du Sport et des Explorations Fonctionnelles, Université Clermont Auvergne, INRAE, UNH, F-63000
- Patricia Thoreux, PU-PH, AP-HP, Université Sorbonne Paris Nord, EA 4494 USPN-Arts et Métiers ParisTech

Avec la relecture de l'équipe projet « article 51 » du secrétariat général des ministères chargés des affaires sociales ainsi que de la direction générale de la santé du ministère de la santé et de la prévention.

Résumé

Il existe un haut niveau de preuve scientifique sur les effets bénéfiques sur la santé des activités physiques et/ou sportives en prévention primaire, secondaire et tertiaire. Cependant, les études portant sur l'évaluation des différents impacts socio-économiques des activités dites de sport-santé sont encore rares, en particulier dans le contexte français. L'objectif de ce rapport est d'explorer la littérature afin de recenser les travaux qui évaluent les impacts socio-économiques des actions relevant de la politique nationale sport-santé en France afin d'avancer des pistes de réflexion sur le sujet et de favoriser le déploiement de ce type de recherche. En se basant sur 19 études menées en France, ce rapport montre que la lutte contre la sédentarité et la promotion des activités physiques et sportives relevant de la politique sport-santé peut générer des économies substantielles. Néanmoins, de nouvelles études doivent être encore développées afin d'estimer plus précisément l'ampleur des économies qui pourraient être générées en fonction des milieux et des populations ciblées.

Abréviations et acronymes

ALD : Affection de Longue Durée
AM : Assurance Maladie
AP : Activité Physique
APA : Activité Physique Adaptée
APS : Activité Physique et Sportive
AVC : Accident Vasculaire Cérébral
BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive
CNAM : Caisse Nationale d'Assurance Maladie
DALY : Disease Adjusted Life Year ou année de vie corrigée du facteur d'invalidité
DREES : Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques
FAP : Fraction Attribuable à la Population
HAS : Haute Autorité de Santé
HEAT : Health Economic Assessment Tool (i.e. outil d'évaluation économique des effets sur la santé)
IC : Insuffisance cardiaque
IRCT : Insuffisance Rénale Chronique Terminale
QALY : Quality-Adjusted Life Year ou année de vie pondérée par la qualité de vie liée à la santé
MRC : Maladies Respiratoires Chroniques
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PC : Pathologies coronaires
PIB : Produit Intérieur Brut
SNDS : Système National des Données de Santé

Glossaire des termes

Activité Physique Adaptée : On entend par APA au sens de l'article L. 1172-1 du code de santé publique, la pratique dans un contexte d'activité du quotidien, de loisir, de sport ou d'exercices programmés, des mouvements corporels produits par les muscles squelettiques, fondés sur les aptitudes et les motivations des personnes ayant des besoins spécifiques qui les empêchent de pratiquer dans des conditions ordinaires.

Activité physique : Tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques qui requiert une dépense d'énergie. L'activité physique désigne tous les mouvements que l'on effectue notamment dans le cadre des loisirs, sur le lieu de travail ou pour se déplacer d'un endroit à l'autre (OMS, 2020).

Comportement sédentaire : Situation d'éveil caractérisée par une dépense énergétique faible (inférieure à 1,6 équivalent métabolique) en position assise ou allongée. La sédentarité (ou comportement sédentaire) est donc définie et considérée distinctement de l'inactivité physique, avec ses propres effets délétères sur la santé (ANSES, 2016).

Coûts directs : Ils représentent la valeur de l'ensemble des ressources consommées directement pour traiter la maladie ou pour produire l'action de santé évaluée. On les répartit en coûts directs médicaux (coût des interventions, des tests, des médicaments, du traitement des effets secondaires) et coûts directs non médicaux (frais de transport) (HCSP, 1996).

Coûts indirects : Ils reflètent la valeur des conséquences de la maladie ou de l'action de santé qui ne sont pas prises en compte dans les coûts directs. On distingue d'une part, les coûts pouvant être mesurés, par exemple les pertes de production liées à un arrêt d'activité professionnelle, d'autre part les coûts intangibles tels que les conséquences psychologiques, la survenue d'un handicap etc. (HCSP, 1996).

DALY : Ou année de vie corrigée du facteur d'invalidité est une mesure de lacune de santé. Elle est une mesure du déficit de santé qui comptabilise non seulement les années de vie perdues pour cause de décès prématuré, mais aussi les années équivalentes de vie en bonne santé perdues du fait d'une mauvaise santé ou d'une invalidité (OMS, 2009).

Inactivité physique : un niveau d'activité physique insuffisant pour répondre aux recommandations actuelles en matière d'activité physique (OMS, 2020)

Fraction Attribuable à la Population : Proportion de cas incidents dans la population qui n'existeraient pas en l'absence du facteur de risque considéré (OMS, 2002).

QALY : Ou année de vie pondérée par la qualité de vie liée à la santé est l'unité de mesure de la durée de vie pondérée par la qualité de vie liée à la santé, cette dernière étant valorisée par un score de préférence (HAS, 2011).

Sport-Santé : Politique qui recouvre les mesures développant la pratique d'activités physiques ou sportives qui contribuent au bien-être et à la santé du pratiquant conformément à la définition de la santé par l'organisation mondiale de la santé : physique, psychologique et sociale (Ministère chargé des Sports, 2014) et déployée dans le cadre de la politique nationale sport-santé (SNSS 2019 – 2024).

Sommaire

Contexte 7

Les principales maladies chroniques en France : prévalence, dépenses de santé pour l'Assurance Maladie et effets de l'activité physique en prévention primaire, ainsi que tertiaire.....8

Revue de la littérature 13

A. Estimations des coûts de l'inactivité physique et de la sédentarité en France 14
B. Estimations des gains économiques des effets sur la santé des mobilités actives 19
C. Estimation de l'impact économiques des activités physiques et sportives sur l'entreprise, le travailleur et la société civile 23
D. Estimation de l'impact économique d'un programme d'activité physique adaptée à destination des personnes âgées en établissement médico-social 24
E. Evaluation médico-économiques de programmes d'activité physique adaptée 25
F. Modélisation de l'impact économique à long terme d'un programme d'activité physique adaptée. 28

Synthèse des principales méthodes et des principaux résultats des études qui évaluent les impacts économiques de l'inactivité physique, de la sédentarité ou de la promotion d'une activité physique et sportive en France 31

Analyse critique de la littérature et perspectives 36

Synthèse des propositions pour évaluer les impacts socio-économiques du sport-santé en France 49

Expérimentations et études scientifiques en cours en France 52

Bibliographie 54

Contexte

En France, 66 % des jeunes de 11 à 17 ans présentent un risque sanitaire préoccupant caractérisé par une inactivité physique et par un niveau de sédentarité élevé (ANSES, 2020). Chez les adultes, le dernier avis de l'ANSES (2022) montre que 95 % de la population française est inactive et/ou sédentaire. De surcroît, ces tendances en termes d'inactivité physique et de comportements sédentaires se dégradent depuis une quinzaine d'années (Verdot *al.*, 2020), et se sont aggravées durant les deux dernières années de pandémie (Génin *et al*., 2021 ; Charreire *et al*., 2022).

L'inactivité physique et les comportements sédentaires représentent deux risques sanitaires à part entière qui se traduisent par un risque élevé de développer des maladies chroniques et de décès prématurés (Lee *et al*., 2012 ; ANSES, 2016, 2020, 2022). Ce risque pour la santé est d'autant plus important lorsque l'inactivité physique et les comportements sédentaires se cumulent (Chastin *et al*., 2021). Dans un contexte où la population française est vieillissante, et où la prévalence des maladies chroniques ne cesse d'augmenter, les dépenses de santé vont croitre de manière significative dans les années à venir (DRESS, 2018). C'est pourquoi, la lutte contre les comportements sédentaires et la promotion des activités physiques et sportives sont des enjeux majeurs de santé publique.

Alors que les effets bénéfiques de la lutte contre la sédentarité et de la promotion de l'activité physique en population générale ou en prévention secondaire et tertiaire ont été démontrés (INSERM, 2008, 2014 2015, 2019), les études économiques sur le sujet sont peu nombreuses (Abu-Omar *et al*., 2017 ; Ding *et al*, 2017, 2020). En France, ce type de recherche est particulièrement rare (IGAS, 2018 ; Guillon et Rochaix, 2019). Or, en observant la prévalence des principales maladies chroniques, les dépenses de santé associées, ainsi que les effets de l'activité physique en prévention primaire et tertiaire (cf. le tableau 1 pages 8-12), nous pouvons émettre l'hypothèse que des économies substantielles pourraient être réalisées par notre système de santé en développant la prévention par une pratique régulière d'APS et le recours à l'APA.

Par ailleurs, les quelques études existantes sur le sujet sont très hétérogènes méthodologiquement (ex. contexte, type d'intervention, type de participants, choix des variables mesurées, etc.) (Hospinnomics, 2014 ; Abu-Omar *et al*., 2017 ; Ding *et al*., 2017, Guillon et Rochaix, 2019). Par conséquent, la rareté et l'hétérogénéité des études font qu'il n'existe actuellement pas de consensus sur les bénéfices économiques de la promotion de l'activité physique et de la lutte contre la sédentarité en France. Or ces études sont essentielles pour assurer l'émergence d'un niveau de preuve élevé sur les impacts socio-économiques du sport-santé.

Tel qu'il est décrit dans l'action 24 de la Stratégie Nationale Sport-Santé 2019-2024, il est ainsi nécessaire de recueillir les données permettant d'évaluer les impacts socio-économiques de la sédentarité et de l'inactivité physique en France.

L'objectif de ce rapport est de faire un état des lieux de la littérature sur l'évaluation des impacts socio-économiques des actions relevant de la politique nationale sport-santé en France afin d'avancer des pistes de réflexion sur le sujet et de favoriser le déploiement de ce type de recherche.

Tableau 1. Les principales maladies chroniques en France : prévalence, dépenses de santé pour l'Assurance Maladie et effets de l'activité physique en prévention primaire, ainsi que tertiaire.

Pathologies	Prévalence (nb de patients) *	Dépenses de santé annuelles (€) *	Dépenses de santé annuelles par patient (€)*	Effets de l'AP sur la morbidité en prévention primaire**	Effets bénéfiques de l'AP en prévention tertiaire***	Niveau de preuve***
Pathologies métaboliques	6 922 215	15 079 780 000				
Diabète de type 1	3 964 600 (Diabète de type 1 et 2)	8 579 780 000 (Diabète de type 1 et 2)	2 164 (Diabète de type 1 et 2)	Absence de donnée	↑ aptitude physique aérobie et force musculaire, amélioration du profil lipidique ↓ de l'insulino-résistance ↓ des besoins en insuline	A B
	3 964 600 (Diabète de type 1 et 2)	8 579 780 000 (Diabète de type 1 et 2)	2 164 (Diabète de type 1 et 2)		↓ mortalité cardiovasculaire Amélioration de la fonction endothéliale Amélioration de la composition corporelle Amélioration de la qualité de vie	
Diabète de type 2				↓ 50% en moyenne de l'incidence et jusqu'à 65% grâce à un niveau d'AP élevé chez les personnes à risques (si associée à une alimentation adaptée)	↓ de mortalité toutes causes et mortalité cardiovasculaire Amélioration de l'équilibre glycémique (HbA1c) Amélioration de la capacité aérobie et de la force musculaire Contrôle du poids Absence d'apparition ou d'aggravation des complications	A B
Obésité	6 922 215	6 500 000 000	939	↓ 25 % en moyenne du risque d'obésité chez les adultes (pour une heure de marche par jour à intensité élevée)	↓ masse grasse viscérale Maintien du poids après perte initiale Amélioration de la capacité aérobie et de la force musculaire ↓ mortalité toutes causes ↓ tour de taille	A B
Pathologies cardiovasculaires	4 620 600	13 184 411 700				

Pathologies coronaires (PC)	103 600 (syndrome coronarien aigu) 1 984 000 (PC chronique)	1 029 887 600 (syndrome coronarien aigu) 3 400 576 000 (PC chronique)	9 941 (syndrome coronaire aigu) 1 714 (PC chronique)	↓ 20 à 50 % de l'incidence	↓ mortalité globale et cardiovasculaire et réhospitalisations ↑ qualité de vie ↑ capacité aérobie et force musculaire ↓ pression artérielle, Amélioration de la fréquence cardiaque de récupération et des marqueurs biologique Amélioration de la qualité du sommeil ↓ symptômes anxio-dépressifs	A B
Insuffisance cardiaque (IC)	197 900 (IC Aigue) 662 900 (IC chronique)	1 592 897 100 (IC aigue) 1 497 491 100 (IC chronique)	8 049 (IC aigue) 2 259 (IC chronique)	↓ 28 % en moyenne de l'incidence	Amélioration de la qualité de vie, de la capacité aérobie et des marqueurs biologiques ↓ mortalité et réhospitalisations	A B
Artériopathie oblitérante	714 300 (membre inférieur)	1 869 323 100 (membre inférieur)	2 617 (membre inférieur)	↓ 36 % en moyenne de l'incidence	↓ mortalité globale et cardiovasculaire ↑ de la distance de marche et de la capacité aérobie Amélioration de la qualité de vie ↓ facteurs de risque cardiovasculaires et symptômes anxio-dépressifs	A C
Accident Vasculaire Cérébral (AVC)	124 700 (AVC aigu) 833 200 (séquelle AVC)	1 553 762 000 (AVC aigu) 2 240 474 800 (séquelle AVC)	12 460 (AVC aigu) 2 689 (séquelle AVC)	↓ 20 à 60 % du risque d'AVC	↑ capacité aérobie et capacité fonctionnelle ↑ qualité de vie et des fonctions cognitives ↓ des facteurs de risque cardiovasculaires et des récidives d'AVC	A B C
Maladies Respiratoires Chroniques (MRC)	3 161 600 (ensemble des MRC selon l'AM, hors mucoviscidose)	3 514 000 0000 (ensemble des MRC selon l'AM, hors mucoviscidose)	950 (ensemble des MRC selon l'AM, hors mucoviscidose)			

Bronchopneumopathie chronique obstructive	n.c	n.c	n.c	↓ 21 % en moyenne de l'incidence	↑ tolérance à l'effort générale Amélioration de la force et de l'endurance des membres supérieurs, de la dyspnée, de l'état de santé et de la qualité de vie ↓ nombre d'hospitalisations et de leurs durées Récupération plus rapide après une exacerbation ↑ survie	A B
Asthme	n.c	n.c	n.c	Absence de donnée	↑ capacité aérobie et endurance, capacité d'exercice et de la qualité de vie ↑ du nombre de jours sans symptômes. ↓ risque de bronchospasme post-exercice et de l'hyperréactivité bronchique ↑ du volume expiratoire maximal et de la survie ↓ état inflammatoire des voies aériennes	A B C
Pathologies ostéo-articulaires	528 800	1 907 317 500				
Spondylarthrite ankylosante	228 900 (spondylarthrite ankylosante et maladies apparentées)	964 478 400 (spondylarthrite ankylosante et maladies apparentées)	4 119 (spondylarthrite ankylosante et maladies apparentées)	Absence de donnée	↓ douleur et ↑ fonction Absence d'effets délétères	A B
Polyarthrite rhumatoïde	299 900 (polyarthrite rhumatoïde et maladies apparentées)	942 839 100 (polyarthrite rhumatoïde et maladies apparentées)	3 216 (polyarthrite rhumatoïde et maladies apparentées)	↓ 8 à 16 % de l'incidence chez les femmes en fonction du niveau d'AP (minimum 2h/ semaine)	↓ douleur et ↑ fonction Absence d'effets délétères Amélioration de la qualité de vie	A B

Cancers	1 684 900	8 017 515 300				
Sein	228 200 (cancer du sein actif) 496 000 (cancer du sein sous surveillance)	2 922 785 600 (cancer du sein actif) 582 800 000 (cancer du sein sous surveillance)	12 808 (cancer du sein actif) 1 175 (cancer du sein sous surveillance)	↓ 10 à 27 % du risque de cancer du sein	↑ capacités aérobies pendant ou après traitement ↑ force musculaire et ↓ du poids, IMC et masse grasse	A
Côlon	150 400 (cancer du côlon actif) 220 800 (cancer du côlon sous surveillance)	1 667 484 800 (cancer du côlon actif) 222 787 200 (cancer du côlon sous surveillance)	11 087 (cancer du côlon actif) 1 087 (cancer du côlon sous surveillance)	↓ 18 à 27 % du risque de cancer du côlon	↓ fatigue pendant et après les traitements et amélioration de la qualité de vie Pas d'effets secondaires spécifiques liés à l'exercice chez les patients atteints d'un cancer	B B/C
Poumon	98 600 (cancer du poumon actif) 54 000 (cancer du poumon sous surveillance)	2 279 434 800 (cancer du côlon actif) 94 554 000 (cancer du poumon sous surveillance)	23 118 (cancer du côlon actif) 1 751 (cancer du poumon sous surveillance)	↓ 21 à 25 % du risque du cancer du poumon	Diminution du risque de récidive, mortalité globale et spécifique après cancer du sein et du côlon	C
Prostate	220 800 (cancer de la prostate actif) 314 700 (cancer de la prostate sous surveillance)	1 543 612 800 (cancer de la prostate actif) 247 668 900 (cancer de la prostate sous surveillance)	6 991 (cancer de la prostate actif) 787 (cancer de la prostate sous surveillance)	↓ 5 à 19 % en moyenne du risque de cancer de la prostate	↓ durée d'hospitalisation et des complications post-opératoires chez les patients atteints de cancer broncho-pulmonaire avec activité physique en préopératoire ↑ capacités fonctionnelles en situation métastatique ↓ des risques de récidive, mortalité globale et spécifique après cancer de la prostate ↓ certaines douleurs liées aux cancers et aux traitements, neuropathie chimio-induite et toxicité cardiovasculaire, perte de densité osseuse associée à l'hormonothérapie et la ménopause précoce	
Pathologie mentale						

Traitements antidépresseurs ou régulateurs de l'humeur	2 994 100 (prévalence des personnes traitées par antidépresseurs ou régulateurs d'humeur)	2 880 324 200 (personnes traitées par antidépresseurs ou régulateurs d'humeur)	962 (personnes traitées par antidépresseurs ou régulateurs d'humeur)	Dépression : ↓ 10 % de l'incidence chez les jeunes ↓ 22 % de l'incidence chez les adultes ↓ 21 % chez les seniors	Dépression : ↓ des symptômes dépressifs ↓ symptomatologie anxio-dépressive consécutive à une autre maladie chronique ↓ rechutes ou des épisodes dépressifs ↓ tabagisme	A B
Pathologie neurodégénératives						
Parkinson	271 600	1 092 239 000	4 021	↓ 22 % à 40 % de l'incidence	↑ qualité de vie, de l'équilibre et de la force Retarde le déclin fonctionnel	n.c

* Les données relatives à la prévalence et aux dépenses de santé pour chaque pathologie chronique sont issues de la cartographie des pathologies et des dépenses de l'AM (2019), sauf pour l'obésité où les données proviennent de l'enquête Obepi (2012), et de l'étude du Trésor (2016) sur le surcoût de l'obésité pour l'AM ; ** Les données sur les effets bénéfiques de l'AP sur la morbidité en prévention primaire sont issues des rapports d'expertises de l'INSERM (2008) et de l'ANSES (2016) ; sauf pour l'insuffisance cardiaque où les données proviennent de la méta-analyse d'Echouffo-Tcheugui *et al* (2015), l'artériopathie oblitérante où les données émanent de l'étude de Stein *et al* (2014), le cancer du poumon où les données proviennent de la méta-analyse de Zhong *et al* (2016), le cancer de la prostate où les données émanent de la méta-analyse de Liu *et al* (2011), la polyarthrite rhumatoïde où les données viennent de l'étude cohorte de Liu *et al* (2019), et la dépression où les données sont issues de la méta-analyse de Schuch *et al* (2018)*** ; Les données sur les effets bénéfiques de l'AP en prévention tertiaire et le niveau de preuve proviennent du rapport d'expertise collective de l'INSERM (2019) ; sauf pour la maladie de Parkinson où les données sont issues de Goodwin *et al* (2008). La cotation des niveaux de preuve est fondée sur les recommandations de la HAS : A : Preuve scientifique établie ; B : Présomption scientifique ; C : Faible niveau de preuve scientifiques. n.c = non communiqué.

Revue de la littérature

Dans le contexte français, les études portant sur l'évaluation des impacts économiques de l'inactivité physique, de la promotion des activités physiques et sportives ou de lutte contre la sédentarité sont peu nombreuses. L'analyse de la littérature grise et scientifique nous a permis de mettre en exergue plusieurs types d'études :

A. Les études estimant les coûts directs et indirects de l'inactivité physique ou de la sédentarité (CNAPS, 2007 ; Hospinnomics, 2014 ; ISCA & CEBR, 2015 ; Ding *et al*., 2016 ; Candari *et al*, 2017 ; bureau de l'économie du sport, 2018, Hafner *et al*, 2019 ; CGDD, France Stratégie, SGPI, 2022, Noël Racine *et al*., 2022) ;

B. Les études estimant les gains économiques des effets sur la santé des mobilités actives (Fradet & Vierne 2014 ; Réseau des villes OMS, 2015 ; Grassiot *et al*., 2016 ; Barban *et al*., 2022) ;

C. Une étude estimant l'impact économique des activités physiques et sportives sur l'entreprise, le salarié et la société civile (Goodwill-Management, 2015) ;

D. Une étude estimant l'impact économique d'un programme d'APA à destination des personnes âgées en établissement médico-social (Senik *et al*., 2015, 2021) ;

E. Les études évaluant les impacts médico-économiques de programmes d'APA (Brun *et al*., 2008 ; Lauhers *et al*., 2017 ; Bailly *et al*., 2018 ; Perrier *et al*., 2019) ;

F. Une étude modélisant l'impact à long terme d'un programme de prévention incluant l'activité physique, comparativement à un traitement pharmaceutique (Palmer *et al.*, 2004).

Les principales méthodes et les principaux résultats des différentes études ont été synthétisés dans le tableau 5 (pages 31 à 35).

A. Estimations des coûts de l'inactivité physique et de la sédentarité en France

A1. CNAPS (2007)

Une des premières études estimant les coûts de l'inactivité physique en France a été réalisée par le Conseil National des Activités Physiques et Sportives (2007). Cette étude s'était fondée sur une analyse et une extrapolation des données issues de la littérature sur la base d'une approche coût / avantage afin d'estimer les bénéfices d'une pratique régulière d'APS, conforme aux recommandations. Les coûts étaient estimés en modélisant une augmentation de la pratique régulière d'APS au sein de la population suite la mise en place d'une politique de promotion des APS. Les coûts évités liés aux dépenses de santé se basaient sur les effets de l'inactivité physique sur 9 pathologies chroniques (e.g. MCV, DT2, cancer etc.). Ainsi le CNAPS avait estimé que si plus d'un million de Français physiquement inactifs atteignaient les recommandations de l'OMS, plus de 250 millions d'euros de dépenses de santé seraient économisés chaque année. Les auteurs de cette étude ont néanmoins reconnu que les données utilisées pour modéliser les économies de santé n'étaient pas assez exhaustives et robustes pour réaliser une estimation plus précise.

A.2 Hospinnomics (2014)

Dans son rapport sur la faisabilité de l'évaluation économique des bénéfices des activités physiques et sportives, la chaire d'économie de la santé Hospinomics (2014) a cherché à estimer les économies annuelles qui pourraient être réalisées si toutes les femmes touchées par un cancer du sein atteignaient les recommandations d'AP de l'OMS. En se basant sur les coûts que représentent cette maladie selon l'Institut National du Cancer (2007), Hospinomics a estimé qu'en France près de 650 millions d'euros pourraient potentiellement être économisés chaque année.

A3. ISCA & CEBR (2015)

En 2015, l'International Sport and Culture Association (ISAC) et le Centre for Economics and Business Research (CEBR) ont estimé le coût annuel de l'inactivité physique en France à partir de 4 maladies chroniques majeures. Les coûts indirects liés aux troubles de l'humeur et de l'anxiété ont été également estimés. Ainsi les coûts annuels directs liés aux dépenses de santé ont été estimés à 1,2 milliard d'euros et les coûts indirects à 4,3 milliards d'euros. Les coûts annuels directs ont été estimés à partir des risques relatifs de développer une coronaropathie, un diabète de type 2, un cancer colorectal et un cancer du sein. A partir ce ces risques relatifs et d'une approche FAP, les dépenses de santé attribuables à l'inactivité physique de la population ont été calculées. Les coûts annuels indirects ont été estimés en se référant à la valeur économique estimée d'une année de vie perdue en bonne santé suite à une maladie et/ou un décès prématurée. A partir de ces calculs, l'ISCA et le CEBR ont modélisé des scénarios de diminution de la prévalence de l'inactivité physique en France de 5, 10 et 20

%, afin d'estimer les gains économiques potentiels d'une nation plus active. Ces gains étaient estimés entre 473 millions d'euros (+ 5% d'actifs) et 1,894 milliard d'euros (+ 20% d'actifs).

A4. Ding *et al* (2016)

La prestigieuse revue scientifique *The Lancet* a aussi publié une étude permettant d'estimer le fardeau économique de l'inactivité physique (Ding *et al*., 2016). Cette étude a été réalisée avec des méthodes standardisées dans 142 pays, dont la France. A partir des données sur la prévalence de l'inactivité physique (Lee *et al*., 2012), des risques relatifs de développer une maladie coronarienne, un AVC, un diabète de type 2, un cancer du sein et un cancer du côlon, les auteurs ont estimé les coûts directs des soins de santé attribuables à l'inactivité physique. Ainsi, les auteurs ont estimé à 1,05 milliard d'euros les dépenses annuelles de santé attribuables à l'inactivité physique. Par ailleurs, les auteurs ont également estimé les coûts indirects de l'inactivité physique en France à 350 millions d'euros d'années de vie ajustées sur l'incapacité (i.e. DALY).

A5. Candari *et al* (2017)

En lien avec la Commission Européenne et l'Observatoire Européen des Systèmes de de Santé et des Politiques, l'OMS a cherché à estimer le coût direct de l'inactivité physique par une adaptation de l'approche fraction attribuable dans la population (FAP) appliquée au diabète de type 2 et à ses complications (Candari *et al*, 2017). En France, celui-ci s'élèverait chaque année à plus de 56 millions d'euros. A partir des données sur l'incidence du diabète de type 2 attribuable à l'inactivité physique chez les personnes en âge de travailler, les auteurs ont également calculé les coûts indirects à partir des pertes de productivité lorsqu'un employé doit quitter son travail pour des raisons de santé de manière temporaire (i.e. absentéisme) ou permanente (i.e. invalidité ou décès). En France, la perte de productivité attribuable à l'inactivité physique pour le diabète de type 2 a été évaluée à plus de 70 millions d'euros chaque année.

A6. DS-Bureau de l'économie du sport (2018)

En 2018, le ministère des Sports a publié une note d'analyse sur l'impact des activités physiques et sportives sur les financements publics. Dans cette note, il est indiqué que le coût annuel de la sédentarité en France est estimé à 17 milliards d'euros. En réalité, cette estimation évaluait le coût de l'inactivité physique en France qui représente un risque sanitaire à part entière. Pour réaliser cette estimation, le bureau de l'économie du sport s'est fondé sur les données Eurostat (2013) et sur l'étude d'Alt *et al.* (2015) qui évaluaient les coûts directs et indirects de l'inactivité physique en Autriche, ainsi que le gain économique potentiel d'un accroissement de la pratique physique et sportive pour ce pays. L'étude autrichienne avait utilisé une approche FAP appliquée à 12 pathologies (i.e. diabète de type 2, mal de dos, troubles du métabolisme me, arthrose, dépression, ostéoporose, troubles

cardiaques, hypertension artérielle, AVC, obésité, cancer sein et du colon) afin d'évaluer les coûts directs liés aux dépenses de santé. Les coûts indirects ont été calculés à partir des pertes de productivité lorsqu'un employé doit quitter son travail pour des raisons de santé de manière temporaire (i.e. absentéisme) ou permanente (i.e. invalidité ou décès). L'ensemble des résultats de l'étude d'Alt *et al* (2015) ont été extrapolés et adaptés avec les données françaises. Ainsi chaque année, les coûts directs de l'inactivité physique en France étaient estimés à 14 milliards d'euros ; tandis que les coûts indirects liées à l'invalidité, à la mortalité et aux pertes de production étaient estimés à 3 milliards d'euros (figure 1).

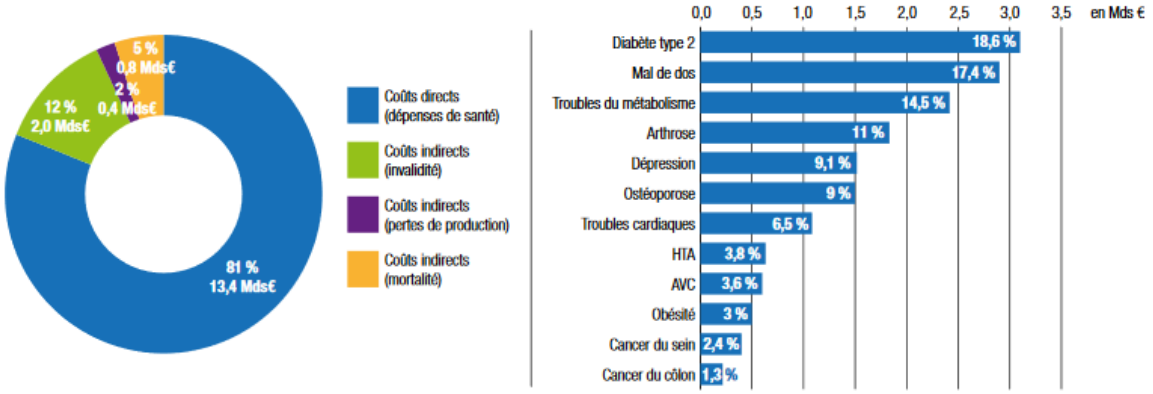
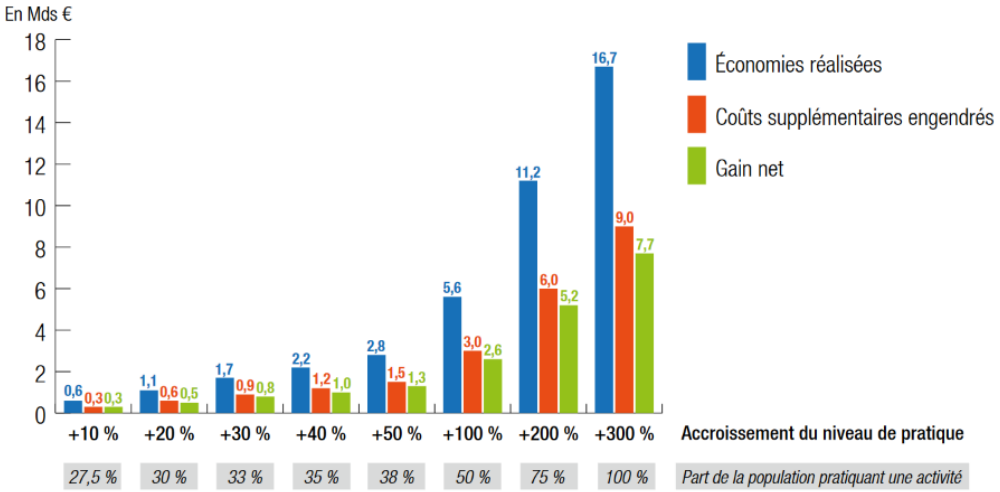


Figure 1. Estimation du coût de l'inactivité physique par type de coût et par pathologie (Ministère des Sports, 2018).

A partir de ces résultats, des modélisations d'accroissement de la pratique d'activité physique et sportive des Français ont été effectuées afin d'estimer les économies pouvant être réalisées, les coûts supplémentaires engendrés par cet accroissement (liés aux politiques de généralisation de la pratique d'APS, ainsi que les coûts liés aux accidents et aux blessures) et le gain net pour la société (figure 2).

Figure 2 .



Economies générées par un accroissement de la pratique sportive en France (Ministère des Sports, 2018).

A7. Hafner *et al* (2019, 2020)

Une analyse macroéconomique des bénéfices potentiels associés à l'amélioration du niveau d'AP de la population a été menée à l'échelle mondiale (Hafner *et al*., 2019). Cette analyse a ainsi inclus les bénéfices économiques potentiels que pourrait générer une hausse de la pratique régulière d'AP en France. L'originalité de cette étude, par rapport aux précédentes, réside dans l'estimation de l'impact de l'AP sur le Produit Intérieur Brut (PIB), et l'incidence potentielle sur ce dernier jusqu'en 2050. Trois scénarios ont ainsi été modélisés. Un premier scénario dans lequel le niveau d'activité physique de l'ensemble de la population adulte inactive s'améliore afin qu'elle atteigne les recommandations de l'OMS. Un deuxième scénario dans lequel l'ensemble de la population adulte augmente son niveau d'AP de 20 %. Un troisième scénario dans lequel la population inactive devient active au sens de l'OMS, et tous ceux qui étaient déjà actifs augmentent leur niveau d'AP de 20 %. Pour modéliser ces scénarios, les auteurs se sont fondés sur des méta-analyses qui montrent l'association entre l'AP et le risque relatif de développer une maladie coronarienne, un AVC, un diabète de type 2, un cancer du sein ou un cancer du côlon (Lee *et al*., 2012 ; PAGAP, 2018). Les auteurs se sont aussi basés sur la littérature et des données issues d'enquêtes en milieu professionnel à grande échelle permettant de quantifier l'association entre l'AP, la performance au travail, l'absentéisme et le présentéisme, afin de quantifier les pertes de productivité (Van den Heuvel *et al*., 2005 ; Burton *et al*., 2005, 2006, 2014 ; Coulson *et al*., 2008 ; Lechner, 2009, Lahti *et al*., 2012 ; Brown *et al*., 2013 ; Losina *et al*., 2017 ; Lechner & Sari, 2015). L'analyse macroéconomique de l'ensemble de ces données a été faite avec une hypothèse basse (i.e. prenant en compte seulement les effets directs) et une hypothèse haute (i.e. prenant en compte les effets directs et indirects) avec une évolution dans le temps (figure 3).

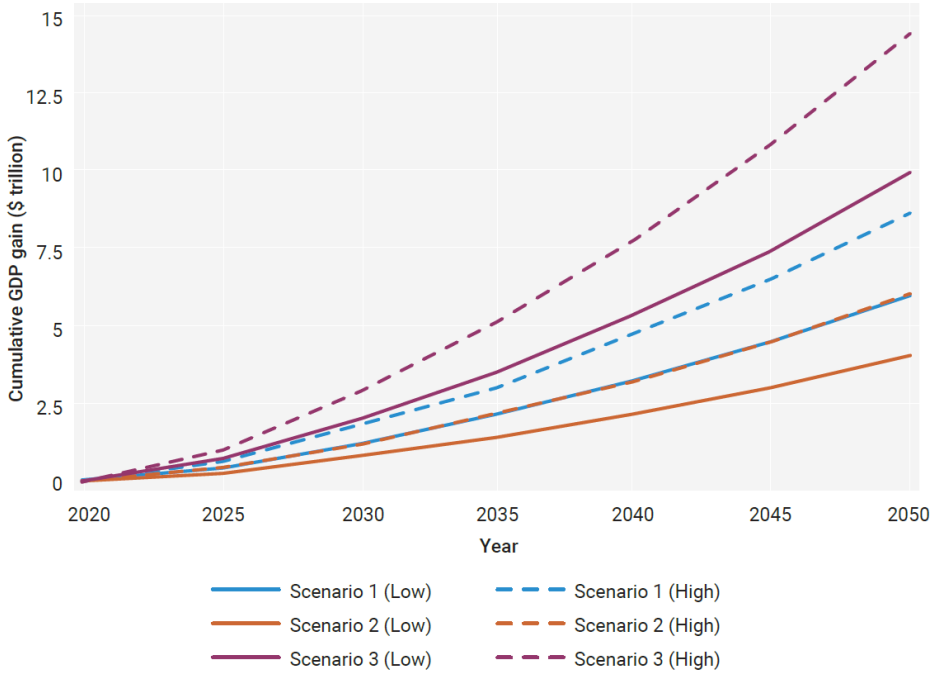


Figure 3. Gains cumulés du PIB mondial estimés sur 30 ans par rapport au scénario de référence avec les niveaux actuels d'AP (Hafner *et al*., 2019).

Sous ces hypothèses et avec l'utilisation d'un modèle d'équilibre général calculable[1], des scénarios d'accroissement de l'AP ont été modélisés. Les résultats de l'impact de l'AP sur le PIB de la France ont été synthétisés dans le tableau ci-dessous (tableau 2).

Tableau 2. Gains estimés du PIB en France par rapport au scénario de référence par année (Hafner *et al.*, 2019).

Gain du PIB (valeur actuelle en milliards de dollars en 2019) par rapport au scénario de référence et par année												
Scénarios	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**	**2050**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**	**2050**
	Hypothèse basse						***Hypothèse Haute***					
1*	3.89	4.30	4.64	4.93	5.21	5.54	5.79	6.32	6.78	7.19	7.60	8.06
2**	2.98	3.19	3.38	3.58	3.78	4.01	4.44	4.75	5.04	5.32	5.62	5.96
3***	6.82	7.44	7.97	8.46	8.94	9.49	10.15	11.00	11.74	12.44	13.15	13.94

** Le niveau d'activité physique de l'ensemble de la population adulte inactive s'améliore afin qu'elle atteigne les recommandations de l'OMS.*
*** L'ensemble de la population adulte augmente son niveau d'AP de 20 %.*
**** La population inactive devient active au sens de l'OMS, et tous ceux qui étaient déjà actifs, augmentent leur niveau d'AP de 20 %.*

A8. CGDD, France Stratégie, SGPI (2022)

Le commissariat général au développement durable (CGDD) du ministère de la Transition écologique, France Stratégie et le secrétariat général pour l'investissement (SGPI) ont publié en mars 2022 un rapport sur l'évaluation socio-économique des effets de santé des projets d'investissement public. Un des objectifs de ce rapport était de produire des outils permettant d'intégrer les bénéfices de santé attribuables à l'activité physique dans les évaluations socio-économiques ex ante d'aménagements publics[2]. L'un des outils développés permet notamment d'évaluer les coûts évités en terme de mortalité et de morbidité lorsqu'une proportion d'adultes physiquement inactifs et sans maladie préexistante deviennent actifs selon les recommandations de l'OMS (2020). L'outil repose sur l'estimation de la part des décès prématurés et des malades de onze pathologies (pathologie coronarienne, AVC ischémique, cancer du sein, cancer du côlon, cancer de l'estomac, cancer de la vessie, cancer de l'œsophage, diabète, BPCO, maladie d'Alzheimer et de Parkinson) qui serait attribuable à l'insuffisance d'activité physique, et des coûts moyens pour chaque pathologie. Ces coûts recouvrent des dépenses de santé (i.e. coûts hospitaliers et ambulatoires et indemnités journalières) et la perte de bien être associée à la maladie évaluée en valorisant monétairement les années de vie perdues par incapacité. A partir de cette méthodologie et du niveau d'AP de la population française, le coût social de l'inactivité physique a été estimé à 140 milliards par an dont 131,7 milliards d'euros sont liés au coût social de mortalité, 6,2 milliards d'euros sont liées à des pertes de bien-être liées à la maladie et 1,8 milliards d'euros

[1] Pour mieux comprendre le modèle d'équilibre général calculable, consultez l'article de Suwa (1991).

[2] Retrouver les outils d'évaluation socio-économiques des effets de santé des projets d'investissement public.

aux dépenses directs de soins de santé. Ainsi, le coût évité d'une personne inactive qui deviendrait définitivement active serait de 840 € par an pour une personne âgée de 20 à 39 ans, et de 23 275 € par an pour une personne âgée de 40 à 74 ans.

A9. Noël Racine *et al* (2022)

En collaboration avec un groupe de chercheurs, le ministère des Sports et des Jeux Olympiques et Paralympiques a mené une étude afin d'évaluer les coûts associés à un temps de sédentarité quotidien trop important (Noël Racine *et al*., 2022). Ces coûts se distinguent de ceux liés à l'inactivité physique (i.e. niveau d'activité physique insuffisant pour atteindre les recommandations).

La sédentarité (ou comportement sédentaire) est définie comme une situation d'éveil caractérisée par une dépense énergétique faible en position assise ou allongée (ANSES, 2016). La sédentarité représente ainsi un risque sanitaire à part entière (ANSES, 2016, 2022, Ekelund *et al*., 2019). De plus, ce risque peut se cumuler avec ceux associés à l'inactivité physique (Chastin *et al*., 2021). Les conséquences sanitaires et économiques associées aux comportements sédentaires des français n'avaient encore jamais été estimées.

Dans un premier temps, les chercheurs ont identifié le risque relatif de décès prématuré et les risques relatifs de développer une maladie cardiovasculaire, un cancer du côlon et un cancer du sein causé par un temps quotidien de sédentarité trop élevé. À partir de ces risques relatifs et de la prévalence de la sédentarité en France, une approche fondée sur la fraction attribuable dans la population a été utilisée pour estimer le nombre annuel de décès prématurés et de cas pour chaque maladie (Rockhill *et al*., 1998 ; Ding *et al*., 2016). Les données de l'Assurance Maladie ont ensuite été utilisées pour calculer les coûts moyens annuels par cas pour chaque maladie. Puis, les coûts totaux attribuables à un temps de sédentarité excessif ont été calculés. Les coûts indirects de perte de productivité due à la morbidité et à la mortalité prématurée ont été estimés à l'aide d'une approche de coût de friction (Koopmanschap et *al*., 1995).

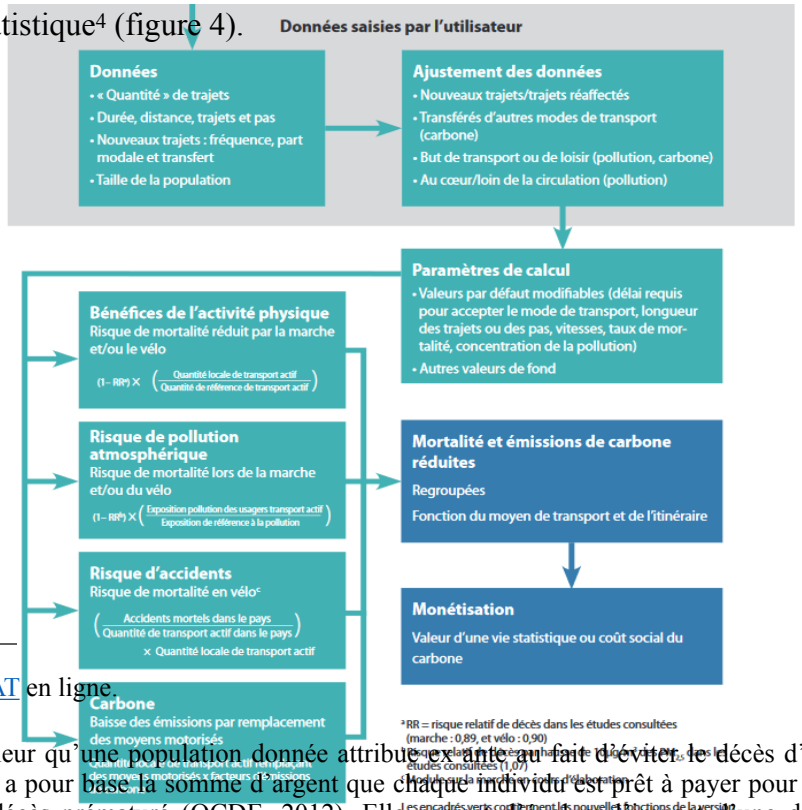
Les résultats de cette étude ont montré qu'en France, environ 51 100 décès prématurés par an sont attribuables à un temps de sédentarité quotidien trop important. Cet excès de sédentarité coûte chaque année près de 500 millions d'euros à l'Assurance Maladie. La perte de productivité annuelle due à la mortalité prématurée attribuable à un temps de sédentarité excessif a été estimée à 507 millions € et la perte de productivité annuelle due à la morbidité coûte chaque année entre 43 millions € et 147 millions €. En réduisant la prévalence d'une sédentarité excessive en France, de nombreux décès pourraient être évités et des économies substantielles pourraient ainsi être réalisées. Par conséquent, des mesures fortes doivent être prises pour lutter contre les comportements sédentaires, complémentairement à la promotion des activités physiques et sportives.

B. Estimations des gains économiques des effets sur la santé des mobilités actives en France

B1. Réseau des villes OMS, (2015) et B2. Fradet & Vierne (2014)

La promotion des mobilités actives au quotidien est également un enjeu majeur pour autorités publiques (Corti *et al*., 2016). Les déplacements à vélo et à pied participent à l'atteinte des recommandations d'AP de l'OMS, engendrant des bénéfices significatifs sur la santé (De Nazelle *et al*, 2011). Les gains économiques des effets sur la santé des mobilités actives peuvent être estimés par l'outil d'évaluation économique HEAT (i.e. economic assessement tools for walking and cycling) de l'OMS (2017). Cet outil a été développé par un groupe d'experts coordonnés par l'OMS. Il est fondé sur les dernières données probantes sur les effets de l'activité physique sur la santé, et il a fait l'objet de nombreuses publications scientifiques (Kahlmeier *et al*., 2010 ; Rojas *et al*., 2011, Cavill *et al*, 2012 ; Deenihan & Caulfield, 2014 ; Schweizer *et al*., 2016 ; Cavill *et al*, 2017 ; Pérez *et al*., 2017 ; Götschi *et al*., 2020).

L'outil HEAT dispose d'une plateforme en ligne qui permet à l'utilisateur de saisir des niveaux mesurés ou estimés de pratique du vélo ou de marche[3]. Cette saisie de données permet de répondre à la question suivante : « *Si X personnes marchent ou font du vélo pendant Y minutes à un rythme quasi quotidien, quelle est la valeur économique des bénéfices pour la santé résultant de la réduction de mortalité qu'entraîne ce niveau d'activité physique ?* ». L'outil applique ensuite les risques relatifs déterminés à partir d'une méta-analyse (pour la marche) et d'une vaste étude de cohorte (pour le vélo) pour calculer la réduction du risque de mortalité toutes causes confondues. Ce calcul est pondéré par les risques de pollutions atmosphériques et par le risque d'accidents. L'outil permet ensuite d'attribuer une valeur économique à la réduction de la mortalité toutes causes à partir de la valeur d'une vie statistique[4] (figure 4).



[3] Consultez l'outil HEAT en ligne.

[4] Elle représente la valeur qu'une population donnée attribue ex ante au fait d'éviter le décès d'une personne non spécifiée. La VVS a pour base la somme d'argent que chaque individu est prêt à payer pour une réduction donnée du risque de décès prématuré (OCDE, 2012). Elle permet d'évaluer l'impact d'une dépense, d'une réglementation, d'un investissement sur le risque décès (Quinet, 2013).

Figure 4. Fonctionnement de base de l'outil HEAT (OMS, 2017).

L'outil HEAT a été appliqué à Nantes, Nancy et Grenoble (Fradet & Vierne 2014 ; Réseau des villes OMS, 2015 ; Grassiot *et al*., 2016). En 2014, la métropole de Nantes a cherché à estimer les bénéfices sur la santé d'un plan de déplacements urbains au sein de son agglomération avec l'objectif d'atteindre 12 % de part des déplacements effectués à vélo (part modale) à l'horizon 2030 (Grassiot *et al*., 2016). L'outil HEAT a ainsi été utilisé pour estimer le nombre de décès évités sur 10 ans grâce aux mobilités actives effectuées en vélo, ainsi que les gains économiques associés. Ces estimations ont été réalisées en comparant la situation métropolitaine en 2014 et les projections en 2030 dans le cadre du plan de déplacements urbains (tableau 3).

Tableau 3. Calcul HEAT pour le vélo à Nantes (Réseau des villes OMS, 2015).

Vélo Nantes	France	Ville de Nantes (2014)	Nantes Métropole (2030)	Nantes Métropole (modèle 2030)
Distance moyenne d'un déplacement à vélo (en km)	2,6	2,5	3,2	3,2
Nombre de déplacements / jour	3,15	3,5	3,5	3,5
Déplacements à vélo (%)	3	5,5	4,5	**12**
Population	/	287 800	594 000	594 000
Morts évités sur 10 ans	/	120	260	670
Bénéfice économique sur 10 ans (€)	/	461 000 000	1 005 000 00	2 682 000 000

La même méthode appliquée à la marche a été utilisée à Nancy avec une estimation des gains économiques des effets sur la santé d'une part modale effectuée à pied qui passerait de 36 à 50 % (tableau 4).

Tableau 4. Calcul HEAT pour la marche à Nancy (Réseau des villes OMS, 2015).

Marche Nancy	France	Ville de Nancy (actuellement)	Grand Nancy (actuellement)	Grand Nancy (modèle à 50%)
Distance moyenne d'un déplacement à pied (en mètres)	900	743	715	715

Nombre de déplacements / jour	3,15	3,8	3,7	3,7
Déplacements à pied (%)	22	46	36	50%
Population	/	105 000	256 000	256 000
Morts évités sur 10 ans	/	490	630	880
Bénéfice économique sur 10 ans (€)	/	1 960 000 000	2 531 000 000	3 516 000 000

A Grenoble, l'outil HEAT a été appliqué à partir d'une enquête sur la pratique de la marche sur un échantillon de 314 habitants. Ces données ont ensuite été extrapolées pour l'ensemble de la population grenobloise (Fradet & Vierne, 2014). Les calculs de l'outil HEAT ont estimé que la pratique de la marche à Grenoble permettait d'éviter 27 décès chaque année, soit 99 810 000 € par an lorsque la valeur de la vie humaine est monétarisée.

B3. Barban *et al* (2022)

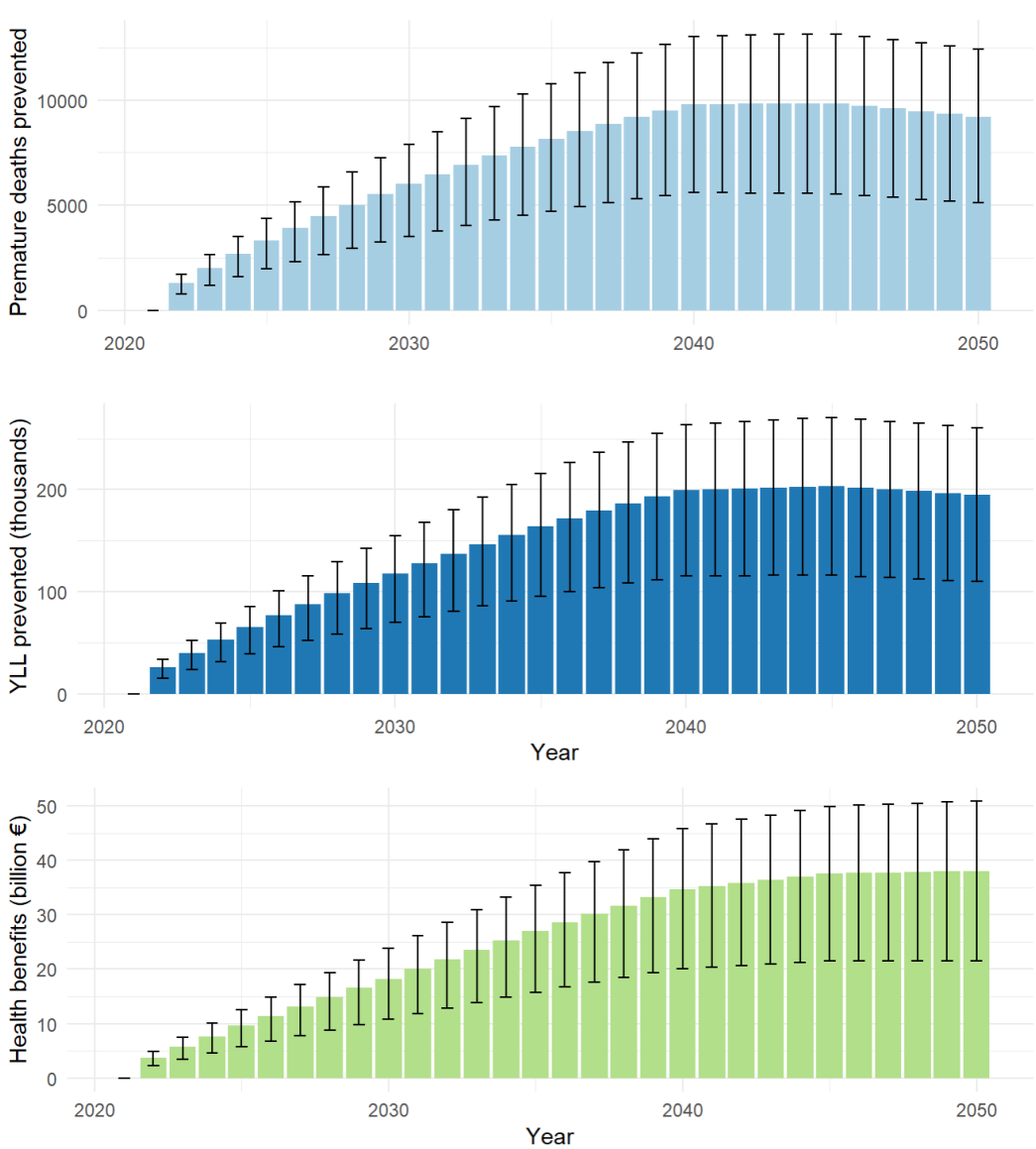
Dans le cadre du scénario de transition écologique « NegaWatt », Barban *et al* (2022) ont cherché à quantifier et à modéliser les bénéfices sanitaires et économiques des mobilités actives des Français sur la période 2021-2050. Dans un premier temps, les auteurs ont évalué l'augmentation de pratique de la marche, du vélo, ainsi que le vélo à assistance électrique prévue dans le scénario à l'horizon 2050. Puis, ils ont estimé le nombre de décès évités grâce aux mobilités actives en utilisant la même méthode que l'outil HEAT présentée précédemment. Sur la base des projections annuelles d'espérance de vie, les auteurs ont également calculé les années de vie perdues épargnées. L'ensemble de ces résultats a été monétarisé à partir de la valeur de vie statistique et de valeur d'une année de vie perdue (YLL).

Comparativement à un scénario sans augmentation de la pratique de la marche et du vélo, le scénario « NegaWatt » permettrait de prévenir annuellement 9 797 décès prématurés et de générer plus de 34 milliards d'euros d'économie à partir de 2045 (cf. Figure 5). De manière cumulative sur la période 2021-2050 et en prenant en compte les externalités négatives (risques liés aux accidents et à l'exposition à la pollution), le scénario « NegaWatt » permettrait de prévenir 215 000 décès prématurés et de générer plus de 696 milliards d'euros d'économie.

Figure 5. Décès prématurés évités (en haut), années de vie perdues (YLL) évitées (au milieu) et bénéfices pour la santé monétisés (en bas) des mobilités actives avec le scénario NégaWatt 2020-2050 (Barban *et al.*, 2022).

C. Estimation de l'impact économique des activités physiques et sportives sur l'entreprise, le travailleur et la société civile

C1. Goodwill-Management (2015)



En 2015, sous l'impulsion du MEDEF et du CNOSF avec le soutien d'AG2R La Mondiale, une étude a été menée afin d'estimer l'impact des APS sur l'entreprise, le salarié et la société civile (Goodwill-Management, 2015). Une revue de la littérature a été réalisée afin de synthétiser des données relatives à l'impact des APS sur la productivité et la santé des salariés. Parallèlement, une enquête sur cette thématique a été réalisée auprès de 200 entreprises. A partir de l'ensemble de ces données, les différents niveaux de productivité des salariés ont été modélisés en fonction de la quantité et de l'intensité de la pratique d'APS (en équivalent métabolique par heure et par semaine), et du niveau d'engagement de l'entreprise dans la promotion des APS. Les coûts liés à l'absentéisme, au turnover, aux dépenses de santé et à la perte de salaire ont été également estimés. Les détails de ces calculs n'ont pas été publiés, seuls les résultats ont été exposés.

L'étude suggère que les APS en entreprise ont des retombées positives sur la productivité, les frais de santé payés par le salarié et le budget de la Sécurité Sociale (Goodwill-Management, 2015). Pour l'entreprise, les gains de productivité seraient de l'ordre

7 à 9 %, la rentabilité augmenterait de 4 à 14 %, tandis que l'absentéisme diminuerait de 30 à 40 %. Pour la Sécurité Sociale, la pratique des APS en entreprise permettrait aussi de faire chaque année entre 308 à 348 euros d'économies par salarié. De même la pratique des APS en entreprise permettrait à chaque salarié d'économiser entre 30 et 34 euros par an sur ses frais de santé.

D. Estimation de l'impact économique d'un programme d'activité physique adaptée à destination des personnes âgées en établissement médico-social

D1. Senik *et al* (2015, 2022)

Dans un contexte où la population française est vieillissante et où de plus en plus de séniors perdent leur autonomie, la prise en charge des personnes âgées dépendantes en résidences spécialisées est devenue un enjeu majeur de santé publique. Selon un rapport d'expertise de l'INSERM (2015), les chutes représentent la principale cause de traumatismes physiques chez les plus de 70 ans (INSERM, 2015). Ces chutes ont des conséquences sanitaires, sociales et économiques importantes (HAS, 2009). Ainsi dans le cadre d'un vieillissement actif réussi, la promotion d'une activité physique régulière permet de réduire significativement les risques de chutes (OMS, 2002, INSERM, 2015). C'est dans cette perspective que l'étude HAPPIER (Healthy Activity and Physical Program Innovations in Elderly Residences) a été menée afin d'évaluer l'impact d'un programme d'APA sur les personnes âgées en maison de retraite (Senik *et al*., 2015, 2021). Cette étude a été portée par le ministère de la Santé, en partenariat avec l'association Siel Bleu, et soutenue par le programme « PROGRESS » de l'Union Européenne.

L'expérimentation consistait à recruter 454 résidents volontaires de 32 maisons de retraite situées en France, en Espagne, en Belgique et en Irlande. Tous les résidents devaient avoir un niveau d'autonomie suffisant pour suivre un programme d'APA. Dans chaque maison de retraite, les participants inclus dans le protocole ont été répartis au hasard dans 3 groupes. La moitié des participants étaient ainsi répartis dans un groupe contrôle, l'autre moitié des participants ont été répartis dans deux groupes : un groupe qui bénéficiait d'une heure d'APA hebdomadaire supervisée, un autre groupe bénéficiait de deux heures d'APA hebdomadaire supervisée pendant 12 mois. Les programmes d'APA étaient tous composés d'exercices travaillant le renforcement musculaire, l'endurance, la souplesse, l'équilibre, la mémoire, la communication et la relaxation. Des données ont été recueillies avant (T0), au milieu (T1), et à la fin du protocole (T2) sur :

- La qualité de vie ;
- Les difficultés psychologiques et comportementales ;
- L'Indice de Masse Corporelle (IMC) ;
- Le nombre de médicaments prescrits ;

- La fréquence d'hospitalisation en urgence ;
- La capacité à se lever d'un siège et à marcher ;
- La capacité à parler en marchant ;
- L'équilibre unipodal.

De même sur ces 12 mois d'expérimentation, des données ont été collectées sur le nombre et le type de chutes des résidents (i.e., bénignes, graves, accidentelles ou non accidentelles) et sur les caractéristiques des résidents (i.e. présence ou absence de démence, et présence ou absence de problème de locomotion).

L'analyse de ces données a montré que le programme d'APA apportait un bénéfice significatif, comparativement aux résidents qui n'ont pas bénéficié de séance hebdomadaire d'APA, sur les variables suivantes : nombre de chutes bénignes, graves et accidentelles ; certains scores de performance fonctionnelle ; les tests d'équilibre sur un pied ; le transfert entre la position assise, debout et la marche ; certains indicateurs d'autonomie et de santé mentale (i.e. EuroQol), l'IMC. Concernant les données sur le nombre d'hospitalisations en urgence et le nombre de médicaments prescrits et consommés par les résidents, aucune différence significative n'a été observée. Les résultats du programme d'APA sur les chutes sont particulièrement intéressants puisque le nombre de chutes bénignes, accidentelles et non accidentelles a diminué de près d'un tiers dans le groupe test par rapport au groupe contrôle.

A partir de ces résultats et des données de la HAS (2009), Senik *et al* (2015) ont essayé d'analyser le coût-bénéfice de ce programme d'APA en estimant les coûts directs évités si celui-ci était généralisé dans les maisons de retraite. Ainsi le coût du programme d'APA dans cette étude était estimé à 158 euros par an et par résident. Pour chaque résident, le nombre de chutes évitées chaque année représentait alors une économie nette estimée entre 1 842 et 3 242 euros pour notre système de sécurité sociale (hypothèses basse et haute). Si ce type de programme d'APA était généralisé à 500 000 résidents des maisons de retraite, la France pourrait économiser chaque année entre 421 millions d'euros et 771 millions d'euros.

E. Evaluations médico-économiques de programmes d'activité physique adaptée

E1. Brun *et al* (2008)

En 2008, Brun *et al* ont mené une des premières études françaises ayant évalué l'impact médico-économique d'un programme d'APA. L'objectif de cette étude était de mesurer les effets d'un entrainement en endurance à intensité modérée sur les dépenses de santé, la composition corporelle et les capacités physiques de 25 patients atteints de diabète de type 2. L'ensemble des patients n'avaient aucun antécédent d'ischémie coronarienne, d'artériopathie périphérique, de néphropathie, de néoplasie, ou de rétinopathie. Ces patients ont été répartis au hasard dans deux groupes : un groupe intervention constitué de 13 patients et un groupe témoin incluant 12 patients. Dans les deux groupes, les patients ont continué à

prendre leur traitement routinier contre le diabète sous le contrôle de leur médecin. Il n'y a eu aucune interférence des expérimentateurs dans les choix thérapeutiques médicamenteux du médecin. En revanche, le groupe intervention a pu bénéficier de 8 séances éducatives de deux heures pendant un mois avec un intervenant en APA, afin que les patients puissent être autonomes pour réaliser deux séances d'endurance par semaine de 30 à 45 minutes au seuil ventilatoire à partir d'une zone de fréquence cardiaque cible. Dans les deux groupes, les données suivantes ont été recueillies aux jours 0, 30, 120, 240 et 365 de l'expérimentation :

- Le niveau d'AP ;
- L'anthropométrie et la composition corporelle ;
- La qualité de vie ;
- La capacité aérobie ;
- Des biomarqueurs (i.e. pression artérielle, insuline à jeun, glycémie à jeun, triglycérides, LDL et HDL cholestérol).

Les dépenses de santé ont été mesurées au cours des 12 mois de l'étude sur la base du nombre et de la durée des hospitalisations, du nombre de consultations, des traitements, ainsi que des examens complémentaires réalisés pendant cette période. Ces données ont pu être recueillies auprès des patients et des données du département de l'information médicale de l'hôpital où les patients étaient suivis. Les coûts de santé n'incluaient pas les dépenses liées à l'expérimentation (i.e. protocole, intervention en APA, matériel, etc.).

A l'issue de l'expérimentation, l'analyse statistique a montré des différences significatives entre les deux groupes sur le niveau d'activité physique et les capacités aérobies qui étaient plus élevés dans le groupe intervention. Une diminution significative de 26 % de l'index d'insulino-résistance a aussi été observée dans le groupe intervention. Sur les 12 mois d'expérimentation, le coût moyen journalier des dépenses de santé a été évalué à 3 euros dans le groupe témoin et à 1,65 euros dans le groupe intervention. Cette différence de dépense de santé a été expliquée par le fait qu'il n'y a eu aucune hospitalisation dans le groupe intervention et parce que les traitements aux sulfamides hypoglycémiants ont diminué en moyenne de 13%.

E2. Lanhers *et al* (2017)

Une étude de Lanhers *et al* (2017) a montré qu'un programme combinant activité physique et nutrition réduit de manière significative les coûts liés aux traitements de routine chez les patients atteints de diabète de type 2. Dans cette étude, une cohorte de 29 patients âgés de 50 à 70 ans atteints de diabète de type 2 ont bénéficié d'un programme intensif de changement de style de vie fondé sur l'APA et la nutrition pendant 3 semaines, suivi d'un

programme à domicile visant à maintenir ces changements de mode de vie pendant environ 11 mois. Dans ce groupe de patients, les médicaments de routine et le nombre de pilules par jour ont été enregistrés pendant un an. Le coût du traitement a été calculé sur la base du coût donné par le dictionnaire des médicaments (Guide thérapeutique, Elsevier-Masson, 2014) pour la France, et sur la vente en ligne de médicaments (Rxusa, Pharmacychecker) pour les Etats-Unis. Ainsi les chercheurs ont multiplié le coût d'une pilule par le nombre de pilules par jour pendant 365 jours pour calculer le coût annuel pour chaque patient traité. Un an après le début du programme, 26 patients ont entièrement suivi l'intervention, 14 d'entre eux ont arrêté ou diminué leurs consommations de médicaments pour le diabète. Ainsi pour l'ensemble du groupe de patients, le coût moyen des médicaments consommés pour le diabète à 1 an était inférieurs (135.1±43.9 €) par rapport à la consommation moyenne initiale (212.6±35.8 €).

E3. Bailly *et al.* (2018)

Une réduction de la consommation de soins de santé suite à un programme d'APA a également été observée dans l'étude « As du Cœur » (Bailly *et al.*, 2018). Plus de 1 890 patients atteints par une maladie coronarienne ou une insuffisance cardiaque modérée, affiliés au Régime Social des Indépendants (RSI), ont été invités à participer à un programme d'APA pendant 5 mois. Une cinquantaine de patients considérés comme insuffisamment actifs suite à un questionnaire de Marshall ont été volontaires pour participer à ce programme. Les participants ont été répartis au hasard en deux groupes. Un premier groupe bénéficiait d'un programme APA progressivement autonome (A) en passant de deux séances d'APA supervisées par semaine pendant 10 semaines à une séance supervisée et à une séance autonome pendant 10 semaines (groupe A, n= 22). Afin de favoriser progressivement l'autonomie, les sujets du groupe (A) ont pu aussi bénéficier d'un soutien pour aider à la formation d'habitudes (conseils écrits, programme d'exercices, appel téléphonique etc.). Le deuxième groupe (S, n=23) bénéficiait d'un programme d'APA standard avec deux séances d'APA supervisées par semaine. Les séances hebdomadaires d'APA comprenaient des exercices d'endurance (notamment par la marche nordique) et des exercices de résistance (sous forme de circuits d'entrainement). La qualité de vie liée à la santé (i.e. questionnaire EQ-5D), le niveau d'AP (i.e. questionnaire IPAQ) et les capacités physiques (notamment l'endurance par le test de 6 minutes marche) ont été mesurés avant l'intervention en APA (T0), 6 mois après l'intervention en APA (T6) et à un an après le début l'intervention (T12). Pendant toute la durée de l'expérimentation (i.e. 12 mois), l'ensemble des dépenses liées aux consommation de soins de santé des participants a été recueilli à partir des bases de données de remboursement du Régime Social des Indépendants (RSI, Sécurité Sociale). Les dépenses de santé des participants ont été comparées avec les dépenses de santé de l'ensemble de la population de patients qui a été initialement invité à l'expérimentation à partir des bases de données du RSI. De plus, les coûts liés au programme d'APA ont aussi été évalués en

fonction du temps passé par les divers intervenants, du coût pour les patients et du coût du matériel.

Au total 45 participants ont entièrement suivi le programme d'APA standard (S) ou le programme d'APA en autonomisation progressive (A). L'analyse des données a montré que les capacités physiques et la qualité de vie des patients s'étaient significativement améliorées à l'issue du programme d'APA (T6). Un an après le début de l'intervention (T12), cette amélioration significative de la qualité de vie n'a persisté que dans le groupe qui a bénéficié du programme d'APA en autonomie progressive. Le ratio coût-efficacité (i.e. ICER[5]) de cette amélioration de la qualité de vie a été estimé à 10 928 euros par QALY sur la base des résultats du test de marche de 6 minutes, ainsi que du coût du programme évalué à 1 279 euros par patient. Ce ratio était inférieur au seuil habituellement retenu selon Miller *et al* (2012) pour le traitement des maladies coronariennes (19 485 €) et de l'insuffisance cardiaque congestive (43 743 €). La consommation totale de soins de santé des participants bénéficiant du programme d'APA a diminué significativement (environ de 30 %), passant d'une moyenne de 4 097 euros par an avant le programme d'APA à 2 877 euros par an après pour les deux groupes. La consommation de soins de santé de la population de patients issue des bases de données du RSI qui n'a pas participé au programme est restée stable, passant de 4 087 euros à 4 180 euros par an.

E4. Perrier *et al* (2019)

Dans le cadre du traitement contre un cancer du sein localisé, une étude médico-économique a été réalisée pour comparer le coût–efficacité d'un programme d'APA et d'une intervention nutritionnelle par rapport aux soins nutritionnels habituels pendant le traitement adjuvant (Perrier *et al*., 2019). Soixante patientes touchées par un premier cancer du sein invasif, non métastatique, subissant une chimiothérapie adjuvante, ont été incluses dans cette expérimentation. Les participantes ont été réparties au hasard dans deux groupes : 41 patientes ont pu bénéficier du programme PASAPAS (i.e. Programme pour une Alimentation Saine et une Activité Physique Adaptée pour les patientes atteintes d'un cancer du Sein), pendant 6 mois ; tandis que 19 patientes ont pu bénéficier des soins nutritionnels habituels dans le cadre d'une chimiothérapie adjuvante. Le programme PASAPAS comprenait notamment deux séances d'APA par semaine (une séance de marche nordique en plein air et une séance de fitness aérobie en salle) pendant presque toute la durée de la chimiothérapie, puis trois séances d'APA par semaine (i.e. deux séances marche nordique, et une séance aérobie en salle) après l'arrêt de la chimiothérapie. Dans les deux groupes, des données sur la composition corporelle, l'anthropométrie, le niveau d'AP, et l'estimation des capacités aérobies ont été recueillies au début de la chimiothérapie, à 9 semaines et 6 mois après le début du traitement. Des données sociodémographiques, cliniques et physiques des patientes

[5] ICER : le ratio coût-efficacité incrémental indique les investissements supplémentaires nécessaires pour produire une unité d'effet supplémentaire.

ont aussi été collectées. De même pour chaque patiente incluse, le coût des hospitalisations, des consultations médicales externes, du transport et du programme d'APA a été collecté pendant toute l'expérimentation. Sur la base de ces données et pour les deux groupes, des ratios coût-efficacité ont été calculés pour quatre critères : l'indice de masse corporelle, le tour de taille, le pourcentage de masse grasse et la capacité aérobie estimée.

Le coût moyen du programme PASAPAS était estimé à 412 euros par patiente, tandis que le coût moyen des soins nutritionnels habituels était estimé à 117 euros par patiente. Les coûts moyens totaux par patiente étaient inférieurs de 3 271 euros dans le groupe bénéficiant du programme PASAPAS comparativement au groupe bénéficiant des soins nutritionnels habituels (i.e. 17 344 € versus 20 615 €). Cependant l'analyse statistique n'a pas pu montrer que cet écart était significatif. Les calculs des ratios coûts-efficacité ont montré que le programme PASAPAS était rentable par rapport aux soins habituels pour améliorer la capacité aérobie.

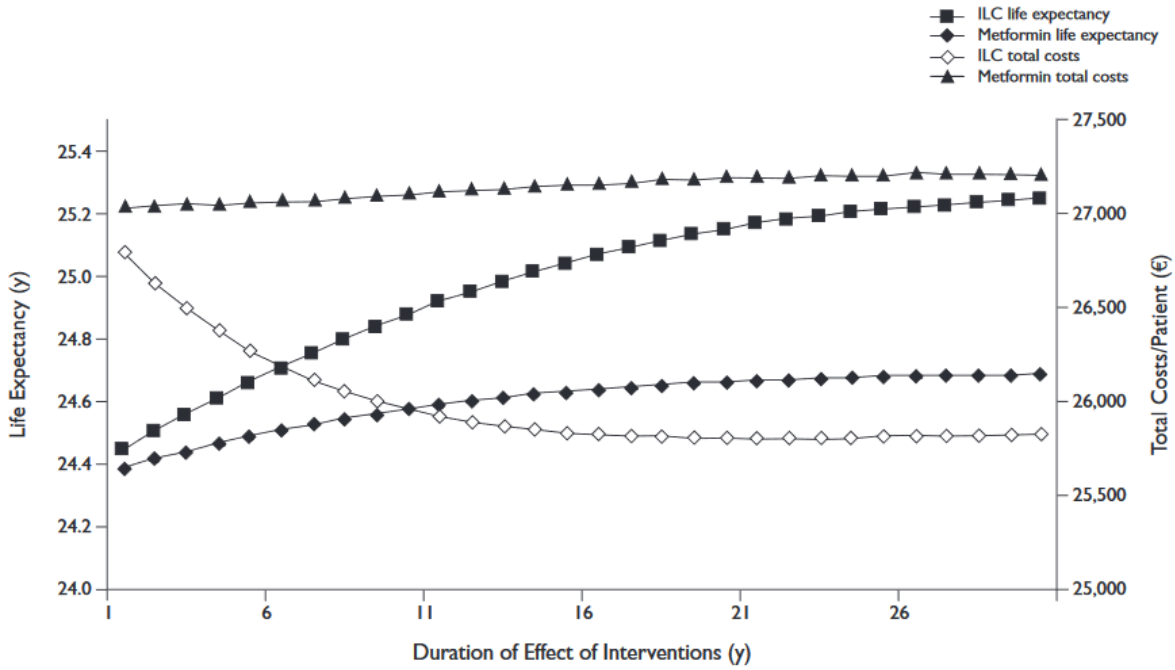
F. Modélisation de l'impact économique à long terme d'un programme d'activité physique adaptée

F1. Palmer *et al* (2004)

Le « *programme de prévention du diabète* » (DPP, 2002) constitue encore à ce jour, un des plus grands essais cliniques ayant démontré qu'une intervention intensive sur le changement de style de vie (incluant l'activité physique) pouvait réduire de manière très significative l'incidence du diabète de type 2 chez les personnes en surpoids ayant une intolérance au glucose (Knowler *et al*., 2002). Plus de 3 230 personnes à risque élevé de développer un diabète de type 2 caractéristique ont été assignées au hasard dans trois groupes : un groupe recevant des conseils sur le style de vie et un traitement par la metformine (850 mg deux fois par jour), un groupe recevant des conseils sur le style de vie et un traitement placebo, ainsi qu'un groupe bénéficiant d'une intervention intensive pour changer de style de vie. Ce groupe intervention a pu bénéficier de conseils individuels sur l'alimentation, l'activité physique pour changer de comportement, avec des objectifs de perte de poids de 7% et l'atteinte du niveau d'AP recommandée chaque semaine (i.e. 150 minutes d'AP d'intensité modérée). Les participants à ce groupe pouvaient notamment bénéficier de deux séances d'APA supervisées par semaine. L'expérimentation a duré environ 3 années pendant lesquelles l'ensemble des sujets ont été suivis. Les résultats de cette étude ont montré que le programme d'intervention intensif sur le style de vie a permis de réduire de 58 % le risque de développer un diabète de type 2 par rapport au groupe « placebo ». Le programme d'intervention s'est révélé plus efficace que le traitement par metformine qui réduisait l'incidence d'apparition d'un diabète de type 2 de 31 % par rapport au groupe « placebo ».

Sur la base de données de l'essai DPP, une étude a été menée par Palmer *et al* (2004) afin de modéliser l'impact à long terme de ce programme de prévention incluant l'activité

physique, comparativement à un traitement médicamenteux. Cette modélisation qui concernait 5 pays dont la France, a été réalisée à partir des modèles de probabilité de Markov. Ces modèles sont largement utilisés en santé et en économie afin d'estimer la progression à long terme d'une maladie et de ces complications. Ainsi un modèle de Markov a notamment été réalisé en utilisant des données spécifiques à la France[6] sur les coûts directs du diabète de type 2. En France, les résultats de cette modélisation ont estimé que les interventions de type DPP pourraient être rentables. Ces interventions permettraient d'économiser des coûts directs de santé estimés en moyenne à 455 euros par personne qui développerait malgré tout un diabète de type 2. En supposant que les effets de l'intervention diminueraient dans le temps, contrairement à un traitement par metformine, une intervention DPP serait plus rentable que le traitement médicamenteux (244 euros d'économie en plus) (figure 5).



Note : ILC correspond au programme d'intervention intensif sur le changement de style de vie, comprenant de l'APA.

Figure 5. Analyse de sensibilité sur la durée des effets des changements de mode de vie intensifs et des interventions de metformine sur l'espérance de vie projetée et le coût total par patient (Knowler *et al.*, 2002).

[6] Données issues de l'étude de Jonsson (2002).

Tableau 5. Synthèse des principales méthodes et des principaux résultats des études qui évaluent les impacts économiques de l'inactivité physique, de la sédentarité ou de la promotion d'une activité physique en France

Etudes	Auteurs	Méthodes	Impacts économiques
A1	CNAPS (2007)	Modélisation des dépenses de santé évitées si 1 million d'adultes inactifs deviennent actifs.	250 millions € / an de dépenses de santé évitées si 1 million d'adultes inactifs deviennent actifs.
A2	Hospinnomic (2014)	Estimation des coûts directs et indirects du cancer du sein qui pourraient être évités si l'ensemble de la population féminine atteignait les recommandations d'AP.	Si toutes les femmes atteignaient le niveau d'AP recommandé, 650 millions € / an pourraient être économisés.
A3	ISCA & CEBR (2015)	a) Coûts directs estimés par une approche de Fraction Attribuable à la Population (FAP) ; b) Coûts indirects estimés par les années de vies ajustées sur l'incapacité attribuable à l'inactivité physique ; c) Modélisation des économies réalisées (coûts directs et indirects) si la prévalence de l'inactivité physique diminuait de 5, 10 et 20 %.	a) 1,2 milliard € / an de dépenses de santé liées aux coronaropathies, diabète de type II, cancers colorectal et du sein sont attribuables à l'inactivité physique ; b) 8,3 milliards € / an de vie ajusté sur l'incapacité sont attribuables à l'inactivité physique. c) 473 millions € / an (+5% d'actifs), 947 millions € / an (+10% d'actifs), 1,894 milliard € / an (+20% d'actifs) pourraient être évités si la prévalence de l'inactivité physique diminuait .
A4	Ding *et al* (2016)	a) Coûts directs estimés par une approche de FAP ; b) Coûts indirects estimés par les années de vies ajustées sur l'incapacité attribuable à l'inactivité physique.	a) 1,05 milliard € / an de dépenses de santé liées aux maladies coronariennes, accidents vasculaires cérébraux, diabètes de type 2, cancers du sein et cancers du côlon sont attribuables à l'inactivité physique ; b) 350 millions € / an d'années de vie ajustées sur l'incapacité sont attribuables à l'inactivité physique.
A5	Candari *et al* (2017)	a) Coûts directs estimés par une adaptation de l'approche de FAP. b) Coûts indirects estimés par des calculs de perte de productivité.	a) 56 millions € / an de dépenses de santé liées au diabète de type 2 sont attribuables à l'inactivité physique ; b) La perte de productivité attribuable à l'inactivité physique est estimée à 70 millions € / an.

A6	DS-Bureau de l'économie du sport (2018)	a) Estimation des dépenses de santé attribuables à l'inactivité physique à partir des modèles de l'étude autrichienne d'Alt *et al* (2015). b) Modélisation des gains économiques potentiels en fonction de l'augmentation du niveau d'APS en France.	a) 17 milliards € / an de dépenses de santé liées à 12 pathologies chroniques sont attribuables à l'inactivité physique. b) 300 millions € / an de gain net pour + 10 % pratiquants réguliers ; 500 millions € / an de gain net pour + 20 % pratiquants réguliers ; 800 millions € / an de gain net pour + 30 % pratiquants réguliers ; 1 milliard € / an de gain net + 40 % pratiquants réguliers ; 1,3 milliard € / an de gain net pour + 50 % pratiquants réguliers ; 2,6 milliards € / an de gain net pour + 100 % pratiquants réguliers.
A7	Hafner *et al* (2019, 2020)	Modélisation de 3 scénarios d'augmentation du niveau d'AP pendant 30 ans avec estimation des dépenses de santé par l'approche FAP pour 5 pathologies et l'estimation de la perte de productivité.	Selon les scénarios et la temporalité, l'augmentation du niveau d'AP de la population française permettrait d'augmenter le PIB de 2,98 à 13.94 milliards € d'ici 2050.
A8	CGDD, France Stratégie, SGPI (2022)	Estimation des dépenses de santé (coûts hospitaliers et ambulatoires et indemnités journalières) et les années de vie perdues par incapacité ou mortalité prématurée par une approche FAP.	Le coût social de l'inactivité physique a été estimé à 140 milliards par an dont 131,7 milliards d'euros sont liés au coût social de mortalité, 6,2 milliards d'euros sont liées à des pertes de bien-être liées à la maladie et 1,8 milliards d'euros aux dépenses de soins. Ainsi le coût évité d'une personnes inactive qui deviendrait définitivement active serait de 840 € par an pour une personne âgée de 20 à 39 ans, de 23 275 € par an pour une personne âgée de 40 à 74 ans.
A9	Noël Racine *et al* (2022)	a) Coûts directs estimés par une approche de FAP. b) Coûts indirects estimés par des calculs de perte de productivité	a) En France, environ 51 100 décès prématurés / an sont liés à un temps de sédentarité quotidien trop important. Cet excès de sédentarité coûte chaque année près de 500 millions d'euros à l'Assurance Maladie. b) La perte de productivité annuelle due à la mortalité prématurée attribuable à un temps de sédentarité excessif a été estimée à 507 millions € et la perte de productivité annuelle due à la morbidité coûte chaque année entre 43 millions € et 147 millions €.

B1, B2	Réseau des villes OMS, (2015), Fradet & Vierne (2014)	Outil HEAT : monétisation par la valeur d'une vie statistique du nombre potentiel de décès évités par la pratique régulière de la marche et, ou du vélo.	Selon les scénarios, les gains liés de la pratique de la marche ou du vélo estimés à plusieurs centaines de millions d'euros à Nantes, Nancy et Grenoble.
B3	Barban *et al* (2022)	Quantification de l'impact économique de l'augmentation de la marche, du vélo et du vélo avec assistance électrique à partir du scénario de transition énergique « NegaWatt » sur la période 2021-2050. Les décès prématurés et les années de vie perdues évitées grâce à l'augmentation de l'AP ont été monétisés à partir de la valeur d'une vie statistique.	Comparativement à un scénario sans augmentation de la pratique de la marche et du vélo, le scénario « NegaWatt » permettrait de générer annuellement plus de 34 milliards d'euros d'économie à partir de 2045. De manière cumulative sur la période 2021-2050, le scénario « NegaWatt » permettrait de générer plus de 696 milliards d'euros grâce à l'augmentation de de la pratique de la marche et du vélo.
C1	Goodwill-Management (2015)	Modélisation de scénarios en fonction de la quantité et de l'intensité de la pratique d'APS et du niveau d'engagement de l'entreprise dans la promotion des APS.	Economie sur les dépenses de santé de 308 à 348 euros / an par salarié pour une pratique régulière d'APS à intensité modérée.
D1	Senik *et al* (2015, 2021)	A partir des résultats de l'étude « *HAPPIER* », estimation des coûts annuels directs économisés grâce aux chutes évitées suite à un programme d'APA à destination de résidents de maisons de retraite.	Un programme d'APA de type « *HAPPIER* » permettrait d'économiser chaque année entre 1 842 et 3 242 € par patient. Si ce type de programme d'APA était généralisé à 500 000 résidents de maisons de retraite, la France pourrait économiser chaque année entre 421 et 771 millions €.
E1	Brun *et al* (2008)	Comparaison des dépenses de santé pendant 12 mois de 25 patients diabétiques de type 2 qui ont été répartis au hasard en deux groupes : un groupe témoin avec un traitement conventionnel et un groupe intervention, qui en sus de leur traitement conventionnel, ont bénéficié d'un programme d'APA avec des séances encadrées et en autonomie.	Sur les 12 mois d'expérimentation, le coût moyen journalier des dépenses de santé a été évalué à 3 euros dans le groupe témoin et à 1,65 euros dans le groupe intervention, soit une économie de près de 50 % attribuable au programme d'APA.

E2	Lauhers *et al* (2017)	Suivi de la consommation de médicaments et de leurs coûts d'une cohorte de 29 patients âgés de 50 à 70 ans atteints de diabète de type 2 qui ont bénéficié d'un programme intensif de changement de style de vie basé sur l'APA et la nutrition pendant 3 semaines, suivi d'un programme à domicile visant à maintenir ces changements de mode de vie pendant environ 11 mois.	Un an après le début du programme, 26 patients ont entièrement suivi l'intervention, 14 d'entre eux ont arrêté ou diminué leurs consommations de médicaments pour le diabète. Ainsi pour l'ensemble du groupe, le coût moyen des médicaments consommés pour le diabète à 1 an était inférieur (135.1±43.9 €) par rapport à la consommation moyenne initiale (212.6±35.8 €).
E3	Bailly *et al* (2018)	a) Evaluation du ratio coût-efficacité en QALYs d'un programme d'APA de 5 mois à destination de patients atteints par une maladie coronarienne ou une insuffisance cardiaque modérée. b) Comparaison des dépenses de santé pendant 12 mois de 43 patients atteints par une maladie coronarienne ou une insuffisance cardiaque modérée, affiliés au RSI et reconnus en ALD (affection de longue durée), qui ont suivi un programme d'APA pendant 5 mois, avec les 1 891 autres patients également affiliés au RSI atteints des mêmes affections ALD, qui n'ont pas bénéficié de ce programme d'APA.	a) Le ratio coût-efficacité du programme d'APA a été évalué à 10 928 euros par QALY. b) Les dépenses de santé des participants au programme d'APA, issues des bases de données du RSI, ont diminué significativement (environ de 30 %), passant d'une moyenne de 4 097 euros par an avant le programme d'APA à 2 877 euros par an après ; par contre celles des patients n'ayant pas bénéficié de ce programme n'ont quasiment pas changé, passant de 4 087 euros à de 4 180 euros par an.
E4	Perrier *et al* (2019)	a) Evaluation du ratio coût-efficacité d'un programme d'APA de 6 mois, associé à des soins nutritionnels sur 41 patientes atteintes d'un cancer du sein localisé, en comparaison à 19 patientes ayant reçu des soins nutritionnels habituels, sur la base de 4 critères (i.e. IMC, tour de taille, masse grasse et capacité aérobie estimée). b) Comparaison entre les deux groupes de l'ensemble des coûts liés aux hospitalisations, aux consultations médicales externes, aux transports, au programme d'APA et aux soins nutritionnels.	a) Le programme combinant de l'APA et des soins nutritionnels était rentable pour améliorer la capacité aérobie des patientes. b) Les coûts moyens totaux par patiente étaient inférieurs de 3 271 € dans le groupe bénéficiant du programme d'APA et des soins nutritionnels comparativement aux groupes bénéficiant des soins nutritionnels habituels (i.e. 17 344 € versus 20 615 €).

F1	Palmer *et al* (2004)	Modélisation de l'impact économique à long terme d'un programme de prévention du diabète de type 2, chez des personnes en surpoids intolérantes au glucose, intégrant de l'APA dans une approche globale de changement de style de vie. Modélisation réalisée à partir de modèle Markov, des données de l'étude DPP (2002), et des coûts directs du diabète en France.	Les résultats de cette modélisation ont estimé que ce type de programme de prévention pourrait être rentable en France. Ce programme permettrait d'économiser des coûts directs de santé estimés en moyenne à 455 euros par personne, qui développerait malgré tout un diabète de type 2.

Analyse critique de la littérature et perspectives

A. Estimations des coûts de l'inactivité physique et de la sédentarité en France

Dans un contexte où les dépenses de santé ne cessent d'augmenter (DRESS, 2018, 2020), l'estimation du fardeau économique de l'inactivité physique et de la sédentarité en France prend de plus en plus d'importance. Depuis la première étude du CNAPS (2007), huit autres études sur le sujet ont été identifiées. Celles-ci permettent ainsi de faire une analyse macro-économique des coûts qui pourraient être évités si la population française atteignait les recommandations d'AP de l'OMS (2020) et réduirait leurs comportements sédentaires.

Malgré l'hétérogénéité des méthodes et des sources de données utilisées dans les différentes études, l'ensemble des résultats estiment que des coûts substantiels pourraient être évités. Ce constat est également partagé à l'international (Ding *et al*, 2016, 2017).

Toutefois, il est nécessaire de souligner les limites méthodologiques récurrentes dans ce type d'études afin d'optimiser les études futures et ainsi mieux éclairer les décideurs dans l'élaboration des politiques publiques et dans les attributions des ressources associées. Ainsi, il est important que les futures recherches adoptent des méthodes robustes, standardisées et transparentes pour mieux évaluer le fardeau économique que représente l'inactivité physique et la sédentarité.

Limites et perspectives

En analysant les données des différentes études, nous pouvons observer que les résultats peuvent varier de manière significative en fonction des hypothèses, des variables et des données de références utilisées.

L'estimation des coûts de l'inactivité physique repose notamment sur la quantification du niveau d'AP de la population. La mesure et la surveillance de l'AP à l'échelle d'un pays sont des enjeux importants. Pour qu'un système de surveillance soit efficace, des mesures appropriées, standardisées et répétées doivent être mises en place (Rivière, 2017). La méthode la plus couramment utilisée pour quantifier celle-ci est le recueil de données déclaratives par l'utilisation de questionnaires, tels que l'IPAQ[7], le GPAQ[8] ou plus récemment le RPAQ[9]. Bien que de nombreux questionnaires aient été validés scientifiquement, le niveau d'AP peut être sous-estimé (Skender *et al*., 2016 ; Prince et *al*.,

[7] Retrouvez la version française du questionnaire IPAQ.

[8] Retrouvez la version française du questionnaire GPAQ.

[9] Retrouvez la version française du questionnaire RPAQ.

2020). La quantification de l'activité physique affecte ainsi directement les estimations des impacts économiques de l'inactivité physique. Cependant malgré l'émergence des accéléromètres, des moniteurs de fréquence cardiaque et des capteurs de mouvement avec géolocalisation, il est encore complexe d'évaluer de manière suffisamment précise le volume total et les différentes intensités d'AP auprès d'un échantillon suffisamment important et représentatif de l'ensemble de la population française (Jacobi, 2011 ; Rivière, 2017 ; Sattler *et al.,* 2021).

Par ailleurs, la plupart des études estimant les coûts de l'inactivité physique en France ont été confrontées à la problématique du « double-compte ». Ces coûts sont généralement estimés à partir des risques relatifs de développer certaines pathologies chroniques lorsqu'une population donnée est physiquement inactive. Il s'agit ainsi d'adopter cette approche pour chaque pathologie où l'inactivité physique peut avoir un impact significatif sur le risque relatif, et d'agréger les coûts. Par exemple, l'étude Ding *et al* (2016) publiée dans *The Lancet* a retenu cinq pathologies. Dans l'étude CNAPS, neuf pathologies ont été retenues dont certaines d'entre elles pourraient être comptées plusieurs fois, dans la mesure où il y a des comorbidités attribuables à l'inactivité physique. Le biais du « double-compte » peut ainsi surestimer les coûts de l'inactivité physique en France. Néanmoins, dans la mesure où l'ensemble des pathologies pour lesquelles les APS ont un effet protecteur, ne sont généralement pas retenues dans les calculs, les coûts de l'inactivité physique peuvent être également sous-estimés. En effet, un récent rapport du comité consultatif des États-Unis (2018) sur les directives d'activité physique a montré qu'il existe des preuves modérées à fortes des effets de l'activité physique sur plus d'une vingtaine de maladies[10]. De plus, une étude de Cortaredona & Ventelou (2017) a montré qu'un patient souffrant de comorbidités consomme généralement plus de soins de santé que la somme des coûts pour chaque maladie. Par exemple, les dépenses associées au diabète chez les personnes souffrant d'une maladie cardiaque en comorbidité coûtaient en moyenne 858 € de plus chaque année que les personnes diabétiques sans comorbidité (Cortaredona & Ventelou, 2017). Il y a donc un effet de « sur-additivité » des coûts qui doit également être pris en compte.

D'autre part, le coût de l'inactivité physique ou les économies engendrées par les APS peuvent être aussi sous-estimés par les « effets de seuil ». L'ensemble des études qui estiment ces coûts se basent sur des méta-analyses et des hypothèses d'atteinte ou non des recommandations de l'OMS. Ainsi, les APS d'intensité légère, ainsi que les APS d'intensité modérée ou intense inférieure à 150 minutes par semaine ne sont quasi-jamais prises en compte dans les estimations. Or, de récentes études suggèrent que les APS d'intensité légère et inférieure à 150 minutes par semaine pouvaient être associées à une diminution de la mortalité et de la morbidité (Amagassa *et al*., 2018 ; Chastin *et al*., 2019 ; Ekelund *et al*., 2019). De même, un niveau de pratique d'APS supérieur aux recommandations, dans la limite de 5 000 équivalents métaboliques minutes par semaine, diminue le risque de mortalité de maladie cardiovasculaire (Blond *et al*., 2020). Ces « effets de seuils » présents dans la plupart des études influencent probablement l'impact économique des APS.

---

[10] Rapport scientifique du comité consultatif sur les lignes directrices des USA en matière d'activité physique.

De plus, les estimations sur les coûts de l'inactivité physique en France ou les économies engendrées par la pratique des APS ont principalement été réalisées à partir d'échantillon d'adultes. Les dernières données sur le niveau d'AP des très jeunes (i.e. moins de 5 ans) et des jeunes (i.e. entre 5 et 17 ans) montrent qu'une part très importante d'entre eux sont insuffisamment actifs et sédentaires (Gassama *et al*., 2018 ; ANSES, 2020, 2022 ; ONAPS, 2020). Ce mode de vie a des conséquences très importantes sur la santé chez les jeunes, et accroit d'ores et déjà les risques de développer une maladie chronique à l'âge adulte (Carson *et al*., 2019 ; Väistö et 2019 ; Uddin *et al*., 2020 ; Vanderloo *et al*., 2020). Par conséquent, les coûts de l'inactivité physique et les potentielles économies seraient plus importants, si les enfants et les adolescents étaient pris en compte dans les estimations.

Les études qui ont estimé les gains économiques associés à une augmentation du niveau d'AP de la population, telles que celle de d'Hafner *et al* (2019), se sont fondées sur l'hypothèse que les personnes nouvellement actives maintiennent leur niveau d'AP tout au long de leur vie. Favoriser l'engagement et le maintien dans le temps d'un mode de vie actif pour une large partie de la population est complexe et nécessite des investissements importants et pérennes afin d'agir efficacement sur les déterminants de l'activité physique (Nigg *et al*., 2008 ; Bull *et al.*, 2010 ; Bauman *et al.*, 2012 ; Ding *et al*., 2020). Ces investissements sont à prendre en compte dans le calcul des économies que peuvent générer la pratique d'une APS régulière au sein de la population. Ceci nécessite toutefois de mieux connaitre la durée de maintien du niveau l'AP suite à une hausse attribuée à une politique publique de promotion de l'AP. A l'heure actuelle, il n'existe pas de revue de la littérature ou de méta-analyse qui évalue le ratio coût-efficacité des politiques de promotion des APS en prévention primaire en France (Abu-Omar *et al*., 2017). L'évaluation de la rentabilité des interventions visant à atténuer l'inactivité physique est un enjeu clé pour identifier les stratégies qui offrent le meilleur ratio coût-efficacité et éclairer pleinement les décideurs dans l'arbitrage des ressources. Il s'agira à l'avenir de documenter les potentielles économies qui pourraient être réalisées grâce à des politiques de prévention primaire efficaces dans le contexte français. Toutefois, pour que ces politiques soient efficaces et durables, elles doivent associer l'ensemble des secteurs de la société : sport, santé, social, environnement, urbanisme (OMS, 2018) ... Elles doivent démarrer dès l'enfance et être poursuivies à tous les âges de la vie, en tenant compte des inégalités sociales, du sexe, des territoires.

Les gains économiques associés à une augmentation du niveau d'AP de la population peuvent aussi être pondérés par les effets néfastes sur la santé que peuvent générer l'exposition à la pollution, aux blessures et aux accidents. Ces coûts supplémentaires, engendrés par l'accroissement du niveau de pratique, peuvent être difficiles à estimer. Néanmoins, les données disponibles à ce jour suggèrent que la balance bénéfice/risque de l'activité physique sur les effets sur la santé liée à la pollution, aux blessures ou aux accidents, reste très favorable à l'AP (Rokas-Rueda *et al*., 2011 ; Schepers *et al*., 2015 ; De Florio-Barker *et al*., 2020 ; OMS, 2020 ; Taino *et al*., 2021 ; Reid *et al.*, 2021). Cependant dans une perspective d'aide à la décision dans l'élaboration et de mise en œuvre des politiques publiques, il est important que les futures évaluations socio-économiques prennent également en compte ces risques.

Concernant les risques liés à la pollution et notamment vis-à-vis des particules fines (i.e. PM 10, PM 2.5), chez les individus en bonne santé, la pratique régulière d'une AP semble avoir un effet protecteur (Florio-Barker *et al*., 2020 ; Taino *et al*., 2021). Pour les populations plus sensibles à la pollution, c'est-à-dire les enfants, les personnes âgées, les femmes enceintes, les personnes atteintes de maladies chroniques, il n'y a pas suffisamment de données dans la littérature pour statuer sur la balance bénéfice/risque (Taino *et al*., 2021). De même des recherches longitudinales devront être réalisées à l'avenir afin d'évaluer l'impact de la pollution intérieure sur la santé lors de la pratique d'une APS, d'autant que cette pollution est souvent plus importante qu'à l'extérieur (Taino *et al*., 2021).

Les études sur l'évaluation économique des bénéfices sur la santé des déplacements actifs montrent que les bénéfices l'emportent sur les risques d'accidents (Hortog *et al*., 2010 ; Rabl & De Nazelle, 2012, Mueller *et al*., 2015).

Il en est de même pour les risques de blessures liées à l'AP selon la revue de littérature de l'OMS (2020) réalisée pour établir les nouvelles lignes directrices en matière de recommandations sur l'AP et la sédentarité. Bien que toute pratique d'activité physique puisse comporter des risques d'accidents ou de blessures, les données issues de la littérature indiquent que les bénéfices sur la santé restent bien supérieurs aux risques (OMS, 2020 ; Reid *et al*., 2021). Néanmoins, de nombreux accidents et blessures pourraient être évités avec un encadrement de la pratique plus adapté, incluant une augmentation progressive du niveau et de l'intensité d'activité, en particulier chez les enfants et adolescents inactifs (INSERM, 2008 ; OMS, 2020).

De manière générale, les études suggèrent même qu'une pratique régulière d'AP diminue le risque de blessure comparativement à une pratique novice ou sporadique (INSERM, 2008 ; OMS, 2020, Reid *et al*., 2021). Chez les personnes avançant en âge, il est désormais bien établi que l'AP a un effet protecteur pour réduire le risque de fracture ou de blessure à la suite d'une chute (INSERM, 2014 ; OMS, 2020). Malgré les risques inhérents à une pratique d'activité physique, les bénéfices sur la santé restent ainsi importants (Reid *et al*., 2021). Cependant il conviendrait de pondérer les bénéfices sur la santé, liés à la pratique d'une APS, en particulier en fonction du type de population, et donc de pondérer les gains économiques associés.

Une des solutions pour prendre en compte certains biais soulevés dans ce chapitre serait d'utiliser des approches économétriques. Ces approches consistent à relier au niveau individuel les dépenses de soins de santé et le niveau d'AP afin d'évaluer les dépenses de santé excédentaires parmi les personnes physiquement inactives par rapport à celles qui sont actives (Ding *et al*., 2017). Ces approches ont été utilisées dans de nombreux pays en reliant les données des enquêtes de surveillance de l'AP aux dépenses de santé notamment grâce au numéro de sécurité sociale (Ackermann *et al*., 2008, Carlson et *al*., 2015, Turi *et al*., 2015, Manuel *et al*., 2016, Yoshizawa *et al*., 2016, Langsetmo *et al*., 2019, Coughlan *et al*., 2021, Okamoto *et al*., 2021). Ainsi, il pourrait être envisagé, en France, d'utiliser cette approche

avec des grandes enquêtes nationales tel que ESTEBAN[11]. Néanmoins, il serait nécessaire que les mesures du niveau d'activité physique et de sédentarité au sein d'un échantillon représentatif de la population française se fassent annuellement et de manière standardisée (Rivière, 2017).

Perspectives

- Standardiser une méthode de surveillance du niveau d'activité physique, de sédentarité et de la condition physique, les mesurer tout au long de la vie, notamment lors des 20 examens de suivi médical des enfants et des adolescents, et des 3 bilans de santé à 25, 45 et 60 ans ;

- Intégrer la mesure actualisée du niveau d'activité physique, de sédentarité et de la condition physique dans le Système National des Données de Santé (SNDS) et chaîner automatiquement les dépenses de soins issues des données de l'Assurance Maladie (base SNIIR-AM) aux données du niveau d'activité physique, de sédentarité et de la condition physique ;

- Modéliser les coûts de l'inactivité physique et de la sédentarité en s'appuyant sur les projections sociodémographiques des prochaines décennies ;

- Evaluer le ratio coût-efficacité des différentes approches de promotion des activités physiques et sportives et de lutte contre la sédentarité en prévention primaire dans le

B. Estimations des gains économiques des effets sur la santé des mobilités actives en France

En France, des estimations des gains économiques des effets sur la santé des mobilités actives ont été réalisées à Nantes, Nancy et Grenoble par l'intermédiaire de l'outil HEAT (Fradet & Vierne 2014 ; Réseau des villes OMS, 2015 ; Grassiot *et al*., 2016). Cet outil a de nombreux avantages puisqu'il permet à la fois :

- L'évaluation du statu quo, comparaisons ou changements de niveaux de marche et/ou de vélo ;
- L'évaluation des impacts sur la santé en termes de mortalité due à l'activité physique, d'exposition à la pollution de l'air et de risque d'accident ;
- L'évaluation des impacts sur les émissions de carbone ;
- Ainsi que la monétarisation de ces impacts (Götschi *et al*., 2020).

[11] Présentation de l'enquête ESTEBAN.

Dans un contexte de transition écologique, de développement de villes actives et durables, l'utilisation d'outils tel que HEAT peut permettre d'éclairer les décisions d'investissements publics, ainsi que de valoriser les effets bénéfiques sur la santé liés au développement des politiques de mobilités actives. Cependant, cet outil comporte aussi de nombreuses limites qui doivent être prises en compte.

Limites et perspectives

Certaines de ces limites sont identiques à celles évoquées dans le chapitre précédent à savoir que les gains estimés varient beaucoup selon la disponibilité, la validité et la fiabilité des données recueillies, ainsi que des hypothèses formulées. De plus, on retrouve également les problématiques liées aux niveaux d'AP, c'est-à-dire aux « effets de seuil » qui peuvent sous-estimer l'impact des mobilités actives sur la santé, et in fine les gains économiques associés ; ou encore les problématiques liées à la différenciation des impacts de l'activité physique sur la santé pour différents types de population (i.e. jeune, adulte, personne âgée, personne touchée par une maladie chronique etc.).

Les gains économiques des effets sur la santé des mobilités actives estimés par l'outil HEAT peuvent être aussi surestimés par un effet de « substitution de l'activité ». Une hausse du niveau d'AP par la marche ou le vélo ne signifie pas nécessairement que le niveau global de l'AP ait augmenté, car la marche ou le vélo peuvent se substituer et non s'additionner à une pratique d'AP.

Si la mesure de la marche ou du vélo ne s'effectue pas au cours d'une année entière, l'estimation de ces mobilités actives peut être fortement influencée par la saisonnalité ou le climat (Mueller *et al*., 2015).

Par ailleurs, l'outil permet d'estimer les avantages en termes de santé et en termes économiques liés aux mobilités actives. Néanmoins, il est nécessaire également de prendre en compte les coûts engendrés par les aménagements favorisant les mobilités actives. Ceci permettrait à terme d'évaluer le ratio coût-efficacité d'aménagements favorables aux mobilités actives, puis d'étudier l'efficience de l'utilisation des ressources.

De même, si l'outil HEAT est utilisé pour estimer de manière prospective les bénéfices santé d'un plan de déplacements urbains au sein de l'agglomération, les habitudes culturelles, ainsi que la qualité des aménagements peuvent influer considérablement sur les résultats (Orellana *et al*., 2016 ; Kahlmeier *et al*., 2021). Par conséquent, il est nécessaire également de prendre en compte les variations de coûts liés à la qualité de l'aménagement, ainsi que les politiques qui visent à accompagner la population dans l'adoption d'habitudes en matière de mobilité active.

L'outil HEAT monétarisé la réduction du risque de mortalité liée à l'augmentation de la marche/du vélo par la valeur d'une vie statistique. A l'heure actuelle, les risques liés à la

morbidité ne sont pas estimés par l'outil. Or, ces risques peuvent représenter des coûts substantiels. C'est pourquoi, une adaptation de l'outil HEAT permettant de monétariser les dépenses de santé évitées liées aux morbidités pourrait être envisagée. Bien que cette méthode de calcul soit complexe et comporte également de nombreuses limites, ceci permettrait de valoriser les mobilités actives de façon tangible.

Perspectives

- Faciliter le recueil et l'analyse de données valides et fiables sur la marche et le vélo dans les futures « villes intelligentes » (i.e. smart cities) et « villes apprenantes » ;

- Sensibiliser les décideurs locaux et les agents impliqués dans les secteurs de l'urbanisme, de l'environnement, de la santé et du sport à l'utilisation de l'outil HEAT d'évaluation économique des effets sanitaires liés à la pratique de la marche ou du vélo ;

- Etudier la faisabilité d'adapter l'outil HEAT afin d'y intégrer la réduction des morbidités et ainsi les dépenses médicales évitées associées ;

- Evaluer le ratio coût-efficacité des différents aménagements favorables aux

C. Estimation de l'impact économique des activités physiques et sportives sur l'entreprise, le salarié et la société civile

Les études françaises estimant l'impact économique des activités physiques et sportives sur l'entreprise, le travailleur et la société civile sont quasi-inexistantes : aucune étude n'a été identifiée dans la littérature scientifique, tandis qu'une seule étude a été identifiée dans la littérature grise (Goodwill-Management, 2015).

Limites et perspectives

L'étude de Goodwill-Management (2015) s'est fondée sur des modélisations pour évaluer l'impact économique des activités physiques et sportives sur les entreprises et leurs salariés. Ces modélisations ont résulté de données issues d'enquêtes sur des entreprises françaises et d'études scientifiques internationales. Néanmoins, ces données ne sont pas intégralement accessibles, ce qui ne permet pas de vérifier la validité des données et des biais associés. De plus, il ne semble pas qu'ait été conduite une analyse de sensibilité permettant de tenir compte de l'incertitude des paramètres étudiés. Par ailleurs, les résultats des modélisations sont toujours très dépendants des hypothèses, des variables et des données de références utilisées.

Par conséquent des études observationnelles et interventionnelles seront nécessaires à l'avenir afin d'évaluer dans la vie réelle l'impact des activités physiques et sportives sur les travailleurs et dirigeants, l'entreprise et la société civile. Dans ce cadre, il apparait nécessaire de prendre en compte de manière globale l'ensemble des paramètres qui peuvent influer sur le niveau de pratique d'APS en milieu professionnel. A cette fin, l'utilisation du modèle socio-écologique proposé par Van Kasteren *et al* (2020) pourrait être une piste intéressante à explorer (cf. figure 6).

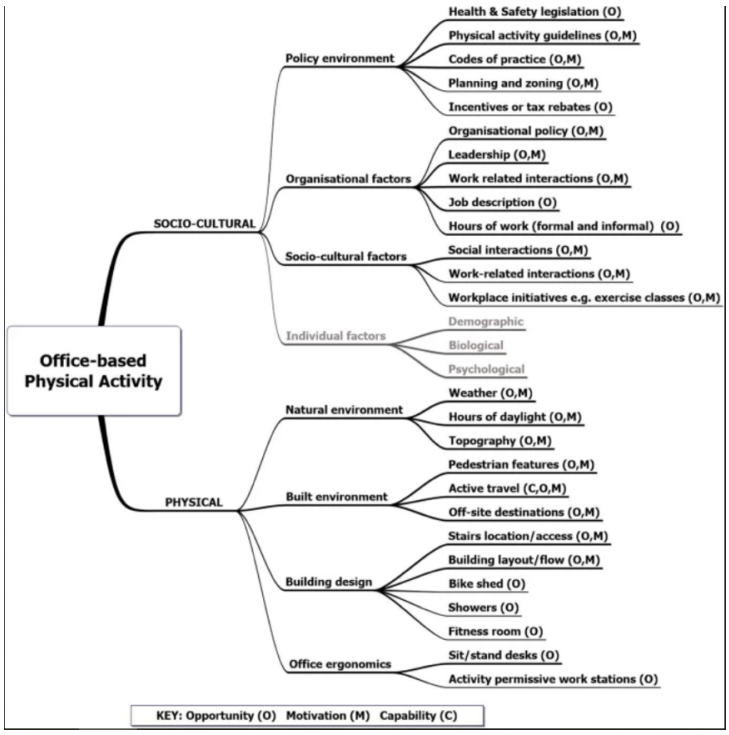


Figure 6. Modèle socio-écologique d'activité physique en milieu professionnel de Van Kasteren *et al* (2020)

Dans les études à mener dans le futur, il sera nécessaire de prendre en compte le type d'AP dans les évaluations socio-économiques. Tzintzun & Rochaix (2021) ont exploré l'effet de l'AP pendant les loisirs sur l'état de santé subjectif et le développement de maladies non transmissibles (MNT) au début de l'âge adulte. L'originalité de cette étude reposait sur le fait d'étudier l'existence potentielle d'effets hétérogènes de l'AP sur la santé selon que les individus ont un emploi de type sédentaire ou au contraire physiquement exigeant. Les résultats suggèrent que l'AP pendant les loisirs a globalement un effet significativement positif sur l'état de santé subjectif, avec une réduction du nombre de MNT. L'analyse par sous-populations différenciées selon le niveau d'AP au travail montrait que seuls les travailleurs sédentaires ressentent un effet positif de l'AP pendant le loisir sur la santé, ce qui documente pour la première un effet de substitution possible de l'AP au travail et de l'AP pendant le loisir. Ces résultats suggèrent de tenir compte des différentes dimensions qui caractérisent l'AP (l'AP au travail, AP pendant les loisirs, la sédentarité au domicile, les déplacements domicile-travail passifs/actifs, etc.), car la capacité des individus à bénéficier d'interventions en faveur de l'AP sera inégale selon les autres dimensions d'AP les caractérisant.

La médecine du travail pourrait aussi jouer un rôle important dans les futures recherches, notamment en recueillant de manière systématique et régulière le niveau d'activité physique et de sédentarité des travailleurs lors de la visite d'information et de prévention (VIP) à partir d'un questionnaire auto-administré. Compte-tenu des conséquences sociales, sanitaires, et économiques de l'inactivité physique et de la sédentarité sur les travailleurs, l'activité professionnelle, les entreprises et les finances publiques, ces données pourraient être utiles pour renforcer de manière systématique les initiatives et mesures préfiguratrices d'une prévention par l'activité physique et l'activité physique adaptée en milieu professionnel. De plus, pour avoir une approche plus globale, l'intégration de ces données au sein du dossier

Perspectives

- Mener des études dans différents milieux professionnels afin d'identifier les associations entre le niveau d'activité physique, de sédentarité, d'absentéisme, de présentéisme au travail et la productivité des travailleurs ;

- Mener des études interventionnelles visant à agir sur des variables du modèle socio-écologique en milieu professionnel afin de réduire le niveau de sédentarité et augmenter le niveau d'activité physique des travailleurs ;

- Mener des études pour évaluer l'impact économique d'un programme d'activité physique adaptée en prévention de la désinsertion professionnelle et pour le retour à l'emploi ;

- Evaluer le ratio coût-efficacité des interventions visant à réduire le niveau de

médical du travailleur pourrait être envisagée dans une perspective de prévention de la désinsertion professionnelle et de la reprise du travail.

D. Estimation de l'impact économique d'un programme d'APA à destination des personnes âgées en établissement médico-social

La recherche sur l'activité physique et le vieillissement a pris de l'ampleur au cours des dernières décennies (Muller *et al*., 2016). Les effets bénéfiques de l'activité physique sur le vieillissement sont désormais bien documentés (OMS, 2020). Néanmoins, il existe très peu d'études qui évaluent l'impact économique d'une politique/action de prévention de la perte d'autonomie des personnes âgées. De plus, la plupart de ces études proviennent des pays anglophones. A ce jour, seule l'étude de Senik *et al* (2015, 2021) implique des sujets français.

Limites et perspectives

Le principal écueil de cette étude est que l'impact économique d'un programme d'APA à destination des personnes âgées en maison de retraite a été estimé de manière indirecte en extrapolant les principaux résultats sur le nombre de chutes évitées chaque année. Ces données ont été combinées avec les données de la HAS (2009) sur le coût moyen d'une chute pour notre système de santé afin de calculer les économies qui pourraient être générées si ce type de programme était généralisé sur l'ensemble du territoire national.

Or, les conséquences économiques d'une chute peuvent être très variables en fonction de sa gravité et de la condition physique initiale de l'individu. Ces deux paramètres peuvent influer de manière significative sur les coûts liés aux urgences, à l'hospitalisation, à la médecine de ville, et aux soins à long terme lorsqu'il y a une perte d'autonomie (INSERM, 2015). Il apparaît ainsi nécessaire de mener des études randomisées permettant d'observer directement les chutes et les dépenses de santé associées dans les résidences autonomie, ainsi que les ESMS/EHPAD qui proposent ou non un programme d'APA.

Néanmoins, considérant qu'il est généralement plus difficile de ralentir la perte des capacités fonctionnelles des personnes résidant en ESMS / EHPAD (INSERM, 2015), il est primordial de développer des dispositifs de prévention ambitieux en amont, tel que ICOPE (OMS, 2019)[12]. Ces types de dispositifs doivent permettre d'identifier au plus tôt les personnes fragiles et qui sont notamment en situation de perte d'autonomie, afin de proposer une filière d'intervention intégrant l'APA afin d'améliorer les capacités fonctionnelles.

En s'appuyant sur les acteurs et réseaux locaux, notamment sur les Maisons Sport-Santé, le chaînage entre professionnels de santé, les intervenants en APA et les réseaux

Perspectives

- Evaluer le ratio coût-efficacité des interventions en activité physique adaptée visant à maintenir/restaurer/améliorer l'autonomie des personnes pré-fragiles et fragiles ;
- Mener des études pour mesurer l'impact socio-économique d'un programme d'activité physique adaptée sur la date d'entrée en institution ;

12 [illegible]
apt[illegible]
act[illegible]

effecteurs associés sur l'ensemble du territoire, la généralisation de ce type de dispositifs pourrait permettre de retarder de manière significative la perte de capacités physiques et donc d'autonomie et de réaliser des économies substantielles en termes de finances publiques, mais également de contribuer au virage domiciliaire concomitant de la trajectoire forte de vieillissement de la population française. Dans cette perspective, des études pourraient être menées afin d'estimer de manière tangible les économies pouvant être générées, afin d'investir dans une filière de prévention et de soins qui intègre l'APA. Il s'agira notamment d'identifier les stratégies qui présentent le meilleur ratio coût-efficacité en fonction du niveau de fragilité des personnes âgées et leurs risques de chute tel que l'a recommandé l'INSERM (2015) dans un précédent rapport[13].

E. Evaluations médico-économiques de programmes d'APA

Le dernier rapport d'expertise collective de l'INSERM (2019) a mis en évidence les effets bénéfiques de l'APA pour participer à la prise en charge de nombreuses maladies chroniques avec le plus haut niveau de preuve scientifique. Chaque année, ces maladies coûtent plusieurs dizaines de milliards d'euros à l'Assurance Maladie : plus de 15 milliards d'euros pour les maladies métaboliques (diabète et obésité), plus de 13 milliards d'euros pour les maladies cardiovasculaires (insuffisance cardiaque, maladies coronariennes, AVC, artériopathie oblitérante), et plus de 8 milliards d'euros pour les cancers du sein, de la prostate, du colon et du poumon (cf. tableau 1, p10). Ces dépenses risquent d'augmenter de manière significative dans les prochaines années, notamment en raison du vieillissement de la population (DRESS, 2018).

Investir dans l'amélioration de l'état de santé des patients par la pratique d'une APA permettrait de réduire les coûts associés à ces maladies chroniques et affections de longue durée. Cependant, peu d'études ont été menées afin d'évaluer l'impact médico-économique d'un programme d'APA. En France, seulement 4 études ont évalué l'impact médico-économique d'un programme d'APA ciblant des personnes diabétiques de type 2 (Brun *et al*., 2008, Lauhers *et al*., 2017), de coronariens et insuffisants cardiaques modérés « As du Cœur » (Bailly *et al*., 2018), et ciblant des personnes touchées par un cancer du sein (Perrier *et al*., 2019). Les résultats de ces études ont montré que ces programmes d'APA permettaient de réduire les dépenses de santé (Brun *et al*., 2008 ; Bailly *et al*., 2018 ; Perrier *et al*., 2019), le programme « As du Cœur » (Bailly *et al*., 2018) et le programme d'APA ciblant les personnes touchées par le cancer du sein étaient considérés comme efficients.

Limites et perspectives

Bien que les études françaises sur l'impact médico-économique d'un programme d'APA en prévention tertiaire aient montré des résultats positifs (Brun *et al*., 2008 ; Bailly *et al*., 2018 ; Perrier *et al*., 2019), la taille et la puissance de leurs échantillons (i.e. différence non significative dans l'étude Perrier *et al, 2019*), ainsi que leur durée de suivi (≤ 1 an) ne

[13] **Retrouvez le rapport d'expertise sur l'activité physique et prévention des chutes chez les personnes âgées.**

permettent pas de modéliser les réelles économies qui pourraient être générées pour les finances publiques.

De plus, ces études présentaient relativement peu de données sur l'ensemble des variables liées au contexte et à la mise en œuvre de ces programmes d'APA. Pourtant, ces données sont essentielles pour mieux appréhender la transférabilité de ces programmes dans d'autres contextes et territoires (Davis *et al*., 2014, Cochrane *et al*., 2019 ; Ding *et al*., 2020). Ces limites sont souvent liées à des contraintes méthodologiques, ainsi qu'à des ressources budgétaires restreintes pour mener des évaluations multicentriques à moyen terme avec des échantillons de participants importants. Ceci d'autant plus que lorsque les interventions en APA sont mises en œuvre dans le « monde réel », c'est-à-dire dans le milieu de vie des participants, le déploiement logistique de ce type d'étude est complexe et de nombreuses variables ne peuvent pas être contrôlées. Néanmoins, l'évaluation de la validité externe des programmes d'APA est aussi importante que la mesure de l'évaluation médico-économique (Reis *et al*., 2016, Cochrane *et al*., 2019, Ding *et al*., 2020). Les essais cliniques contrôlés et randomisés bien menés ont une validité interne importante (Ramsey *et al*., 2015), cependant de nombreux programmes d'APA en prévention tertiaire nécessitent d'être déployés en dehors du milieu de soins, c'est à dire en proximité du milieu de vie des patients (IGAS, 2018, France Stratégie, 2018 ; Cochrane *et al*., 2019). Ainsi, certaines variables contextuelles (Bauman *et al*., 2012) tels que l'accessibilité de l'offre (Mina *et al*., 2018), le climat (Obradovic & Fowler, 2017), ou encore le type d'encadrement (Morales *et al*., 2018) influent sur l'engagement et la régularité de la pratique physique, ceci pouvant potentiellement impacter la consommation de soins de santé. Ainsi comme le recommande l'OMS (2014), il apparait nécessaire à l'avenir d'approfondir la recherche sur la mise en œuvre (i.e. implementation science) conjointement à la recherche médico-économique, afin de mieux évaluer les perspectives de généralisation des programmes d'APA en prévention tertiaire dans le cadre d'un parcours de soins.

Il est également nécessaire de multiplier et de standardiser les études mesurant l'impact médico-économique d'un programme d'APA en prévention tertiaire tel que le suggère la tribune de Guillon, M., Rochaix, L. & Dupont, J. (2021)[14]. Proposer une méthodologie standardisée et adaptée à l'évaluation des programmes d'APA de proximité permettrait ainsi de limiter l'hétérogénéité des variables mesurées issues des différentes études, et de renforcer l'émergence de données probantes via des revues systématiques et des méta-analyses.

Le chainage de dépenses de soins issues des données de l'Assurance Maladie aux données d'AP de chaque patient ayant suivi un programme d'APA est également un enjeu majeur afin d'apporter les preuves les plus tangibles aux décideurs. En effet, l'utilisation de méthodes indirectes pour estimer l'impact médico-économique des programmes APA (e.g. attribution d'une valeur économique à partir des mesures de l'amélioration de la qualité de vie, d'une VO2max ou d'une distance de marche) est plus discutable (Huter *et al*., 2018;

[14] Retrouvez la tribune de Guillon, M., Rochaix, L. & Dupont, J. (2021)

Cochrane *et al*., 2019) et n'ont pas permis d'apporter suffisamment de données probantes aux décideurs pour acter l'intégration de la prise en charge remboursée des séances d'APA dans le droit commun.

Une évaluation de l'impact médico-économique à moyen et à long terme est aussi un élément important dans l'aide à la décision pour le législateur et le Gouvernement. Dans le cas des 3 études identifiées dans ce rapport (Brun *et al*., 2008 ; Bailly *et al*., 2018 ; Perrier *et al*., 2019), des économies sur la consommation de soins ont été observées à l'issue d'un an d'observation. Néanmoins, dans la mesure où les programmes d'APA doivent permettre à une personne d'adopter un mode de vie physiquement actif afin de réduire les facteurs de risque et les limitations fonctionnelles liés à l'affection de longue durée dont elle est atteinte, des économies pourraient être probablement observées à moyen et à long termes. Cependant, comme mentionné précédemment, les contraintes méthodologiques, budgétaires, et logistiques pour mener des études longitudinales sont importantes. Une réponse pourrait être apportée à l'avenir en intégrant au Système National des Données de Santé (SNDS) le niveau d'AP et de sédentarité des patients régulièrement actualisé par un questionnaire validé, standardisé et auto-administré à partir du dossier médical partagé (Mon Espace en Santé/DMP) ou encore à partir d'une application officielle telle que peut le proposer le système de santé du Royaume-Uni (i.e. National Health Service)[15]. Ceci permettrait de chaîner les dépenses de soins issues des données de l'Assurance Maladie (base SNIIR-AM) aux données d'AP de chaque patient ayant suivi un programme d'APA à partir de son numéro de sécurité sociale. Cette approche économétrique a été utilisée aux Etats-Unis et au Brésil auprès de personnes touchées par une maladie chronique à partir de mesures objectives ou à partir de questionnaires auto-administrés qui ont été reliés aux données de consommation de soins de chaque patient (Wang *et al*., 2004; Liu-Ambroise *et al*., 2010; Codogno *et al*., 2014; Codogno *et al*., 2015; Valero-Elizondo *et al*., 2016; Bueno *et al*., 2017; Yan *et al*., 2018; Okunrintemi *et al*., 2019). Dans ces études, les analyses rétrospectives ont montré que les patients actifs consommaient significativement moins de soins que les patients inactifs.

Perspectives

- Intégrer la recherche sur la mise en œuvre (i.e. implementation science) à la recherche médico-économique, afin de soutenir les évaluations requises dans une perspective d'élargissement, voire de généralisation des programmes d'activité physique adaptée en prévention tertiaire dans le cadre du parcours de soins ;

- Proposer un consensus pour standardiser l'évaluation médico-économique d'un programme d'activité physique adaptée en prévention tertiaire quelle que soit la pathologie ;

- Intégrer la mesure actualisée du niveau d'activité physique, de sédentarité et de la condition physique de chaque patient dans le Système National des Données de Santé (SNDS), notamment au moment du diagnostic et à l'issue du parcours de soins, et chaîner automatiquement les dépenses de soins issues des données de

Synthèse des propositions

Constituer un groupe interdisciplinaire d'experts sur l'évaluation des impacts socio-économiques du sport-santé en France :

La constitution de ce groupe d'experts impliquant des économistes, des épidémiologistes, des médecins ainsi que des experts en santé publique et en sciences du sport aurait pour objectif de définir un cahier des charges pour établir des appels à projets de recherche visant à développer de nouvelles études évaluant les différents impacts socio-économiques du sport-santé en France.

Financer des projets de recherche sur l'évaluation des impacts socio-économiques du sport-santé en France :

Favoriser l'émergence de travaux de recherche interdisciplinaires et soutenir leur développement à travers le financement de projets de recherche sur le sujet.

Estimer les coûts de l'inactivité physique et de la sédentarité en France :

- Standardiser une méthode de surveillance du niveau d'activité physique, de sédentarité et de la condition physique, les mesurer tout au long de la vie, notamment lors des 20 examens de suivi médical des enfants et des adolescents, et des 3 bilans de santé à 25, 45 et 60 ans ;

- Intégrer la mesure actualisée du niveau d'activité physique, de sédentarité et de la condition physique dans le Système National des Données de Santé (SNDS) et chaîner automatiquement les dépenses de soins issues des données de l'Assurance Maladie (base SNIIR-AM) aux données du niveau d'activité physique et de sédentarité, de la condition physique ;

- Modéliser les coûts de l'inactivité physique et de la sédentarité en s'appuyant sur les projections sociodémographiques des prochaines décennies ;

- Evaluer le ratio coût-efficacité des différentes approches de promotion des activités physiques et sportives et de lutte contre la sédentarité en prévention primaire dans le contexte français.

Estimer les gains économiques des effets sur la santé des mobilités actives en France :

- Faciliter le recueil et l'analyse de données valides et fiables sur la marche et le vélo dans les futures « villes intelligentes » (i.e. smart cities) et « villes apprenantes » ;

- Sensibiliser les décideurs locaux et les agents impliqués dans les secteurs de l'urbanisme, de l'environnement, de la santé et du sport à l'utilisation de l'outil HEAT

d'évaluation économique des effets sanitaires liés à la pratique de la marche ou du vélo ;

- Etudier la faisabilité d'adapter l'outil HEAT afin d'y intégrer la réduction des morbidités et ainsi les dépenses médicales évitées associées ;

- Evaluer le ratio coût-efficacité des différents aménagements favorables aux mobilités actives en fonction des populations ciblées.

Estimer les impacts économiques de la lutte contre la sédentarité et de la promotion des activités physiques et sportives en milieu professionnel :

- Mener des études dans différents milieux professionnels afin d'identifier les associations entre le niveau d'activité physique, de sédentarité, d'absentéisme, de présentéisme au travail et la productivité des travailleurs ;

- Mener des études interventionnelles visant à agir sur des variables du modèle socio-écologique en milieu professionnel afin de réduire le niveau de sédentarité et augmenter le niveau d'activité physique des travailleurs ;

- Mener des études pour évaluer l'impact économique d'un programme d'activité physique adaptée en prévention de la désinsertion professionnelle et pour le retour à l'emploi ;

- Evaluer le ratio coût-efficacité des interventions visant à réduire le niveau de sédentarité et augmenter le niveau d'activité physique en milieu professionnel.

Estimer l'impact économique d'un programme d'activité physique adaptée à destination des personnes âgées :

- Evaluer le ratio coût-efficacité des interventions en activité physique adaptée visant à maintenir/restaurer/améliorer l'autonomie des personnes pré-fragiles et fragiles ;

- Mener des études pour mesurer l'impact socio-économique d'un programme d'activité physique adaptée sur la date d'entrée en institution ;

- Approfondir les recherches estimant les conséquences économiques associées à la perte d'autonomie selon le niveau de fragilité, le risque et la gravité de la chute et ses conséquences.

Estimer l'impact médico-économique d'un programme d'activité physique adaptée en prévention tertiaire :

- Intégrer la recherche sur la mise en œuvre (i.e. implementation science) à la recherche médico-économique, afin de soutenir les évaluations requises dans une perspective d'élargissement, voire de généralisation des programmes d'activité physique adaptée en prévention tertiaire dans le cadre du parcours de soins ;

- Proposer un consensus pour standardiser l'évaluation médico-économique d'un programme d'activité physique adaptée en prévention tertiaire quelle que soit la pathologie ;

- Intégrer la mesure actualisée du niveau d'activité physique, de sédentarité et de la condition physique de chaque patient dans le Système National des Données de Santé (SNDS), notamment au moment du diagnostic et à l'issue du parcours de soins, et chaîner automatiquement les dépenses de soins issues des données de l'Assurance Maladie (base SNIIR-AM) aux données du niveau d'activité physique, de sédentarité et de la condition physique.

Expérimentations et études scientifiques en cours en France

Des études scientifiques et des expérimentations mesurant des impacts économiques des programmes déployés en réponse à la politique nationale « sport-santé » sont actuellement conduites en France.

L'étude « IMPACT » menée par la mutuelle des sportifs a pour objectif d'évaluer l'impact médico-économique de son dispositif « Sport Sur Ordonnance »[16]. Dans cette perspective, des données sont collectées sur le niveau d'activité physique et de sédentarité des personnes en ALD, leur état de santé et leur qualité de vie, ainsi que sur leur consommation de soins et sur la reprise de leur activité professionnelle. Cette étude a débuté le 27 janvier 2020 et devrait inclure environ 4 000 personnes en ALD d'ici le 30 mai 2022. A noter que ces dernières années de plus en plus d'organismes de prévoyance investissent dans des offres proposant un soutien à la pratique d'activité physique et sportive[17].

Depuis janvier 2021, la Maison Sport-Santé « Mon Stade » a mis en place l'étude « SESAME »[18]. Celle-ci comporte notamment un volet médico-économique afin d'évaluer dans le temps la consommation de soins (médicaments, consultations, hospitalisations) de 2 024 personnes touchées par une pathologique chronique et qui ont suivi un programme d'APA de 16 semaines. La consommation de soins des patients en ALD, hypertendus et en obésité sera analysée comparativement à un groupe de patients avec les mêmes caractéristiques mais n'ayant pas participé à un programme d'activité physique adaptée. Une analyse du ratio coût-efficacité sera également effectuée.

En cette année 2022, l'association « CAMI Sport & Cancer » lance un programme de recherche médio-économique pour mener une étude multicentrique en collaboration avec les équipes de recherche du CHU de Toulouse, afin d'évaluer l'impact d'un programme d'APA auprès de 866 femmes atteintes de cancer du sein en phase active de traitement[19]. L'étude se déroulera sous la forme d'un essai contrôlé randomisé avec un groupe intervention suivant un programme d'APA de la CAMI pendant 6 mois dans 15 hôpitaux, versus un groupe témoin qui bénéficiera de recommandations pour pratiquer une APA en autonomie pendant 6 mois[14].

La CNAM expérimente dans trois départements (le 93, le 67 et le 974), le programme « *dites non au diabète* »[20] visant à prévenir ou à retarder l'apparition de la pathologie chez les personnes à risques par un accompagnement au changement de mode de vie (tel que

---

[16] Dispositif « Sport sur Ordonnance » de la Mutuelle des Sportifs.

[17] Liste non exhaustive des organismes de prévoyance, d'assurance et mutuelles proposant des offres de soutien à la pratique d'activité physique et sportive identifiés par l'association Azur Sport Santé.

[18] Présentation de l'étude SESAME.

[19] Présentation du programme de recherche médio-économique de l'association CAMI Sport & Cancer.

[20] Programme « dites non au diabète ».

l'incitation à la pratique d'une activité physique). Ce programme se déroule sur cinq ans, chaque individu étant suivi pendant deux ans. La CNAM ne finance pas l'activité physique mais l'incitation à la pratique. Ainsi, le programme permet de bénéficier gratuitement de dix séances d'entraînement collectif reposant sur trois volets : alimentation, activité physique, accompagnement psychosocial au changement.

Depuis l'introduction de l'article 51 de la loi de financement de la Sécurité sociale 2018, de nouveaux dispositifs innovants peuvent être expérimentés et financés afin d'améliorer et transformer notre système de santé[21]. C'est dans ce cadre que sont expérimentés des parcours de soins qui intègrent des actes et des modalités de prise en charge actuellement non remboursables, tels que des consultations en APA (i.e. bilan, accompagnement à l'adoption d'un mode de vie physiquement actif) et/ou l'encadrement des séances d'APA[22].

Actuellement, une vingtaine de projets d'expérimentations intégrant des actes, ainsi que modalités de bilan et/ou de prise en charge avec de l'APA ont fait l'objet d'une publication par arrêté[17]. Ces expérimentations ciblent différents types de patients : obèses (ex. OBEPDIA), des personnes atteintes d'une maladie cardiovasculaire (ex. As du Cœur[23]), des personnes touchées par un cancer (ex. APA connecté, CAMI), des personnes touchées par une BPCO (ex. PARTN'Air+R), des personnes touchées par une IRCT, des personnes à haut risque de développer du diabète de type 2 (ex. FNMF), des personnes à risque de chute (ex. ICOPE), ainsi que des personnes touchées par tout type de maladie chronique (ex. PRéCIDIVE).

Prévues pour des durées allant de 2 à 5 ans, la faisabilité, l'efficacité, l'efficience, ainsi que la reproductibilité de ces expérimentations seront évaluées afin de juger si elles sont étendues, prolongées, arrêtées, ou à faire évoluer. La DREES et la CNAM sont en charge du pilotage de l'évaluation (conception du cadrage évaluatif, développement d'approches spécifiques, méthodologie pour apprécier la reproductibilité) et du suivi des équipes d'évaluateurs désignés pour chaque expérimentation. A ce jour et au-delà du rapport au Parlement prévu par la loi du 02 mars 2022 visant à démocratiser le sport en France, les résultats de ces évaluations constituent le préalable à la décision du législateur de tout déploiement d'une prise en charge forfaitisée des séances d'APA intégrées aux parcours des patients.

---

[21] Retrouvez l'article de loi sur Légifrance. Pour en savoir plus, consultez le site du ministère des Solidarités et de la Santé.

[22] Liste des expérimentations en cours. Retrouvez le rapport au parlement 2021 sur ces expérimentions.

[23] Présent du projet « As du Cœur ».

Bibliographie

Abu-Omar, K., Rütten, A., Burlacu, I., Schätzlein, V., Messing, S., & Suhrcke, M. (2017). The cost-effectiveness of physical activity interventions: a systematic review of reviews. *Preventive medicine reports*, *8*, 72-78.

Ackermann, R. T., Williams, B., Nguyen, H. Q., Berke, E. M., Maciejewski, M. L., & LoGerfo, J. P. (2008). Healthcare cost differences with participation in a community-based group physical activity benefit for medicare managed care health plan members. *Journal of the American Geriatrics Society*, *56*(8), 1459-1465.

Alt, R., Binder, A., Helmenstein, C., Kleissner, A., & Krabb, P. (2015). Der volkswirtschaftliche Nutzen von Bewegung. SportsEconAustria Institut für Sportökonomie. Disponible à https://www.spea.at/wp-content/uploads/2018/12/1512_SpEA_Nutzen_Bewegung_Endbericht-2.pdf

Amagasa, S., Machida, M., Fukushima, N., Kikuchi, H., Takamiya, T., Odagiri, Y., & Inoue, S. (2018). Is objectively measured light-intensity physical activity associated with health outcomes after adjustment for moderate-to-vigorous physical activity in adults? A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *15*(1), 1-13.

ANSES (2017). Etude INCA 3 : avis de l'Anses rapport d'expertise collective. Disponible à https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf

ANSES. (2016). Actualisation des repères du PNNS–Révisions des repères relatifs à l'activité physique et à la sédentarité. Disponible à https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0155Ra.pdf

ANSES. (2020). Avis relatif à l'évaluation des risques liés aux niveaux d'activité physique et de sédentarité des enfants et des adolescents. Disponible à https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2017SA0064-a.pdf

ANSES. (2022). Avis relatif à l'évaluation des risques liés aux niveaux d'activité physique et de sédentarité des adultes de 18 à 64ans, hors femmes enceintes et ménopausées. Disponible à https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2017SA0064-b.pdf

Bailly, L., Mossé, P., Diagana, S., Fournier, M., d'Arripe-Longueville, F., Diagana, O., ... & Pradier, C. (2018). "As du Coeur" study: a randomized controlled trial on quality of life impact and cost effectiveness of a physical activity program in patients with cardiovascular disease. *BMC cardiovascular disorders*, *18*(1), 1-7.

Barban, P., de Nazelle, A., Chatelin, S., Quirion, P., & Jean, K. (2022). Quantifying the health benefits of physical activity due to active commuting in a French transition scenario: a health impact assessment of the negaWatt scenario. *medRxiv*.

Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J., Martin, B. W., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not?. *The lancet*, *380*(9838), 258-271.

Blond, K., Brinkløv, C. F., Ried-Larsen, M., Crippa, A., & Grøntved, A. (2020). Association of high amounts of physical activity with mortality risk: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, *54*(20), 1195-1201.

Breton, M. C., Guénette, L., Amiche, M. A., Kayibanda, J. F., Grégoire, J. P., & Moisan, J. (2013). Burden of diabetes on the ability to work: a systematic review. *Diabetes care*, *36*(3), 740-749.

Brown, H. E., Ryde, G. C., Gilson, N. D., Burton, N. W., & Brown, W. J. (2013). Objectively measured sedentary behavior and physical activity in office employees: relationships with presenteeism. *Journal of occupational and environmental medicine*, *55*(8), 945-953.

Brun, J. F., Bordenave, S., Ghanassia, E., Picot, M. C., Jaussent, A., Mercier, J., & Prefaut, C. (2008). Le réentraînement à l'activité physique dans le diabète de type 2 réduit les dépenses de santé: résultats d'une étude prospective. *Science & sports*, *23*(3-4), 193-197.

Brun, J. F., Bordenave, S., Mercier, J., Jaussent, A., Picot, M. C., & Préfaut, C. (2008). Cost-sparing effect of twice-weekly targeted endurance training in type 2 diabetics: a one-year controlled randomized trial. *Diabetes & metabolism*, *34*(3), 258-265.

Bueno, D. R., Marucci, M. D. F. N., da Costa Rosa, C. S., Fernandes, R. A., de Oliveira Duarte, Y. A., & Lebão, M. L. (2017). Objectively measured physical activity and healthcare expenditures related to arterial hypertension and diabetes mellitus in older adults: SABE study. *Journal of aging and physical activity*, *25*(4), 553-558.

Bull, F. C., Gauvin, L., Bauman, A., Shilton, T., Kohl, H. W., & Salmon, A. (2010). The Toronto charter for physical activity: a global call for action. *Journal of Physical Activity and Health*, *7*(4), 421-422.

Burton, W. N., Chen, C. Y., Conti, D. J., Schultz, A. B., & Edington, D. W. (2006). The association between health risk change and presenteeism change. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, *48*(3), 252-263.

Burton, W. N., Chen, C. Y., Conti, D. J., Schultz, A. B., Pransky, G., & Edington, D. W. (2005). The association of health risks with on-the-job productivity. *Journal of occupational and environmental medicine*, *47*(8), 769-777.

Burton, W. N., Chen, C. Y., Li, X., Schultz, A. B., & Abrahamsson, H. (2014). The association of self-reported employee physical activity with metabolic syndrome, health care costs, absenteeism, and presenteeism. *Journal of occupational and environmental medicine*, *56*(9), 919-926.

Candari, C. J., Cylus, J., & Nolte, E. (2017). *Assessing the economic costs of unhealthy diets and low physical activity: An evidence review and proposed framework* (Vol. 47). WHO Regional Office for Europe.

Carlson, S. A., Fulton, J. E., Pratt, M., Yang, Z., & Adams, E. K. (2015). Inadequate physical activity and health care expenditures in the United States. *Progress in cardiovascular diseases*, *57*(4), 315-323

Carson, V., Tremblay, M. S., Chaput, J. P., McGregor, D., & Chastin, S. (2019). Compositional analyses of the associations between sedentary time, different intensities of physical activity, and cardiometabolic biomarkers among children and youth from the United States. *PLoS One*, *14*(7), e0220009.

Cavill, N., & Kahlmeier, S. (2017). Measuring the value of an urban active environment, using the WHO health economic assessment tool (HEAT).

Cavill, N., Kahlmeier, S., Dinsdale, H., Ĝtschi, T., Oja, P., Racioppi, F., & Rutter, H. (2012). The Health Economic Assessment Tool (HEAT) for walking and cycling: From evidence to advocacy on active transport. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *15*, S69

Charreire, H., Verdot, C., Szabo de Edelenyi, F., Deschasaux-Tanguy, M., Srour, B., Druesne-Pecollo, N., ... & Oppert, J. M. (2022). Correlates of Changes in Physical Activity and Sedentary Behaviors during the COVID-19 Lockdown in France: The NutriNet-Santé Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(19), 12370.

Chastin, S. F., De Craemer, M., De Cocker, K., Powell, L., Van Cauwenberg, J., Dall, P., ... & Stamatakis, E. (2019). How does light-intensity physical activity associate with adult cardiometabolic health and mortality? Systematic review with meta-analysis of experimental and observational studies. British Journal of Sports Medicine, 53(6), 370-376

.

Chastin, S. F., McGregor, D. E., Biddle, S. J., Cardon, G., Chaput, J. P., Dall, P. M., ... & Van der Ploeg, H. P. (2021). Striking the Right Balance: Evidence to Inform Combined Physical Activity and Sedentary Behavior Recommendations. *Journal of Physical Activity and Health*, *1*(aop), 1-7.

CNAPS. (2008). Impact des activités physiques et sportives sur les dépenses de santé.

Disponible à https://www.trans-forme.org/images/sant%C3%A9_et_sport/programme-sport-sante/cnaps-onglet7.pdf

Cochrane, M., Watson, P. M., Timpson, H., Haycox, A., Collins, B., Jones, L., ... & Graves, L. E. F. (2019). Systematic review of the methods used in economic evaluations of targeted physical activity and sedentary behaviour interventions. Social Science & Medicine, 232, 156-167.

Codogno, J. S., Fernandes, R. A., Sarti, F. M., Freitas Júnior, I. F., & Monteiro, H. L. (2011). The burden of physical activity on type 2 diabetes public healthcare expenditures among adults: a retrospective study. *BMC Public health*, *11*(1), 1-7.

Codogno, J. S., Turi, B. C., Sarti, F. M., Fernandes, R. A., & Monteiro, H. L. (2015). The burden of abdominal obesity with physical inactivity on health expenditure in Brazil. *Motriz: Revista de Educação Física*, *21*, 68-74.

CGDD, France Stratégie, SGPI. (2022). L'évaluation socioéconomique des effets de santé des projets d'investissement public. Disponible à : https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/284346.pdf

Coughlan, D., Saint-Maurice, P. F., Carlson, S. A., Fulton, J., & Matthews, C. E. (2021). Leisure time physical activity throughout adulthood is associated with lower medicare costs: evidence from the linked NIH-AARP diet and health study cohort. *BMJ open sport & exercise medicine*, *7*(1), e001038.

Cortaredona, S., & Ventelou, B. (2017). The extra cost of comorbidity: multiple illnesses and the economic burden of non-communicable diseases. *BMC medicine*, *15*(1), 1-11.

Davis, J. C., Verhagen, E., Bryan, S., Liu-Ambrose, T., Borland, J., Buchner, D., ... & EPIC Group. (2014). 2014 consensus statement from the first Economics of Physical Inactivity Consensus (EPIC) conference (Vancouver). *British Journal of Sports Medicine*, *48*(12), 947-951.

De Florio-Barker, S., Lobdelle, D. T., Stone, S. L., Boehmer, T., & Rappazzo, K. M. (2020). Acute effects of short-term exposure to air pollution while being physically active, the potential for modification: a review of the literature. *Preventive Medicine*, 106195.

De Hartog, J. J., Boogaard, H., Nijland, H., & Hoek, G. (2010). Do the health benefits of cycling outweigh the risks?. *Environmental health perspectives*, *118*(8), 1109-1116.

De Nazelle, A., Nieuwenhuijsen, M. J., Antó, J. M., Brauer, M., Briggs, D., Braun-Fahrlander, C., ... & Lebret, E. (2011). Improving health through policies that promote active travel: a review of evidence to support integrated health impact assessment. *Environment international*, *37*(4), 766-777.

Deenihan, G., & Caulfield, B. (2014). Estimating the health economic benefits of cycling. *Journal of Transport & Health*, *1*(2), 141-149.

Diabetes Prevention Program (DPP) Research Group. (2002). The Diabetes Prevention Program (DPP): description of lifestyle intervention. *Diabetes care*, *25*(12), 2165-2171.

Ding, D., Kolbe-Alexander, T., Nguyen, B., Katzmarzyk, P. T., Pratt, M., & Lawson, K. D. (2017). The economic burden of physical inactivity: a systematic review and critical appraisal. *British journal of sports medicine*, *51*(19), 1392-1409.

Ding, D., Lawson, K. D., Kolbe-Alexander, T. L., Finkelstein, E. A., Katzmarzyk, P. T., Van Mechelen, W., ... & Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. (2016). The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases. *The Lancet*, *388*(10051), 1311-1324.

Ding, D., Varela, A. R., Bauman, A. E., Ekelund, U., Lee, I. M., Heath, G., ... & Pratt, M. (2020). Towards better evidence-informed global action: lessons learnt from the Lancet series and recent developments in physical activity and public health. *British journal of sports medicine*, *54*(8), 462-468.

DRESS. (2018). Le vieillissement de la population entraîne une hausse des dépenses de santé liées aux affections de longue durée. Disponible à https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er1077.pdf

DREES. (2020). Les dépenses de santé en 2019 – édition 2020. Disponible à https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er1077.pdf

Dugdill, L., Coulson, J. C., McKenna, J., & Field, M. (2008). Exercising at work and self-reported work performance. *International Journal of Workplace Health Management*.
Echouffo-Tcheugui, J. B., Butler, J., Yancy, C. W., & Fonarow, G. C. (2015). Association of physical activity or fitness with incident heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Circulation: Heart Failure*, *8*(5), 853-861.

Ekelund, U., Tarp, J., Steene-Johannessen, J., Hansen, B. H., Jefferis, B., Fagerland, M. W., ... & Lee, I. M. (2019). Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: systematic review and harmonised meta-analysis. *bmj*, *366*.

Eurostat (2015). Hourly labour costs. Disponible à https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Hourly_labour_costs

Foucaut, A. M., Morelle, M., Kempf-Lépine, A. S., Baudinet, C., Meyrand, R., Guillemaut, S., ... & Touillaud, M. (2019). Feasibility of an exercise and nutritional intervention for weight management during adjuvant treatment for localized breast cancer: the PASAPAS randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*, *27*(9), 3449-3461.

Fradet, H., & Vierne, S. (2014). Application de l'outil d'évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique de la marche à Grenoble. Disponible à https://www.villes-sante.com/wp-content/uploads/HEAT_rapport_final_Grenoble.pdf

France Stratégie. (2018). Activité physique et pratique sportives pour toutes et tous : comment mieux intégrer ces pratiques à nos modes de vie. Disponible à https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rapport-activite-physique-sportive-22-11-2018-web.pdf

Friedenreich, C. M. (2010, June). The role of physical activity in breast cancer etiology. In Seminars in oncology (Vol. 37, No. 3, pp. 297-302). WB Saunders.

Gassama, M., Bernard, J., Dargent-Molina, P., & Charles, M. A. (2018). Activités physiques et usage des écrans à l'âge de 2 ans chez les enfants de la cohorte Elfe. Analyse statistique et rapport préparés à la demande de la Direction Générale de la Santé. INSERM.

Gassiot, M., Guyard, F., Bedok, H., Héritage, Z., Hemery, C., & Saraux-Salaün, P. (2016). Pratiques quotidiennes du vélo à Nantes: approche croisée de la santé et de la mobilité. *Sante Publique*, *1*(HS), 75-82.

Giles-Corti, B., Vernez-Moudon, A., Reis, R., Turrell, G., Dannenberg, A. L., Badland, H., ... & Owen, N. (2016). City planning and population health: a global challenge. *The Lancet*, *388*(10062), 2912-2924.

Goodwill-Management (2015). Etude de l'impact économique de l'Activité Physique et Sportive (APS) sur l'entreprise, le salarié et la société civile. Disponible à : https://medefsport.files.wordpress.com/2015/09/synthc3a8se-etude-goodwill-2015.pdf

Goodwin, V. A., Richards, S. H., Taylor, R. S., Taylor, A. H., & Campbell, J. L. (2008). The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Movement disorders*, *23*(5), 631-640.

Götschi, T., Kahlmeier, S., Fernandez, A. C., Brand, C., Cavill, N., Kelly, P., ... & Racioppi, F. (2020). Integrated Impact Assessment of Active Travel: Expanding the Scope of the Health Economic Assessment Tool (HEAT) for Walking and Cycling.

Gassiot, M., Guyard, F., Bedok, H., Héritage, Z., Hemery, C., & Saraux-Salaün, P. (2016). Pratiques quotidiennes du vélo à Nantes: approche croisée de la santé et de la mobilité. Sante Publique, 1(HS), 75-82.

Guillon, M., & Rochaix, L. (2019). Évaluation économique des programmes d'activité physique chez les patients atteints de pathologies chroniques. *INSERM*. Activité physique : prévention et traitement des maladies chronique. Disponible à https://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/9690/expcol_2019_activite-physique_com1.pdf?sequence=40&isAllowed=y

Guillon, M., Rochaix, L., & Dupont, J. C. K. (2018). Cost-effectiveness of interventions based on physical activity in the treatment of chronic conditions: a systematic literature review. *International journal of technology assessment in health care*, *34*(5), 481-497.

Guillon, M., Rochaix, L., & Dupont, J. C. K. (2018). Cost-effectiveness of interventions based on physical activity in the treatment of chronic conditions: a systematic literature review. *International journal of technology assessment in health care*, *34*(5), 481-497.

Guillon, M., Rochaix, L., & Dupont, J. C. K. (2021). Enjeux de l'évaluation économique de l'activité physique. *ADSP*, 114(2), 43-44.

Hafner, M., Yerushalmi, E., Phillips, W. D., Pollard, J., Deshpande, A., Whitmore, M., ... & Van Stolk, C. (2019). The economic benefits of a more physically active population: an international analysis. Disponible à https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR4200/RR4291/RAND_RR4291.pdf

Hafner, M., Yerushalmi, E., Stepanek, M., Phillips, W., Pollard, J., Deshpande, A., ... & Van Stolk, C. (2020). Estimating the global economic benefits of physically active populations over 30 years (2020–2050). *British journal of sports medicine*, *54*(24), 1482-1487.

Haute Autorité de Santé. (2009). Evaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées – Argumentaire. Disponible à https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-06/chutes_repetees_personnes_agees_-_argumentaire.pdf

HAS. (2011). Choix méthodologiques pour l'évaluation économique à la HAS. Disponible à https://has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2011-11/guide_methodo_vf.pdf

HCSP. (1996). L'évaluation économique des actions de santé.

Herquelot, E., Guéguen, A., Bonenfant, S., & Dray-Spira, R. (2011). Impact of diabetes on work cessation: data from the GAZEL cohort study. *Diabetes care*, *34*(6), 1344-1349.

Hospinnomics. (2014). Évaluation économique des bénéfices du sport sur la santé : Rapport de faisabilité. Disponible à https://www.hospinnomics.eu/wp-content/uploads/2016/04/Hospinnomics_Sport_Sante_24_09_2014_VF.pdf

Huter, K., Dubas-Jakóbczyk, K., Kocot, E., Kissimova-Skarbek, K., & Rothgang, H. (2018). Economic evaluation of health promotion interventions for older people: do applied economic studies meet the methodological challenges?. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, *16*(1), 1-1.

ISCA & CEBR. (2015). Report: economic cost of physical inactivity in Europe.

IGAS. (2018). Évaluation des actions menées en matière d'activité physique et sportive à des fins de santé. Disponible à https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2017-126R_.pdf

INSERM. (2008). Activité physique : contextes et effets sur la santé. Disponible à https://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/97

INSERM. (2014). Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique. Disponible à https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/144000279.pdf

INSERM. (2015). Activité physique et prévention des chutes chez les personnes âgées. Disponible à https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/activite-physique-et-prevention-chutes-chez-personnes-agees

INSERM. (2019). Activité physique : prévention et traitement des maladies chronique. Disponible à https://www.inserm.fr/information-en-sante/expertises-collectives/activite-physique-prevention-et-traitement-maladies-chroniques

Jacobi, D. (2011). *Mesures de l'activité physique en conditions de vie courante: validité et applications chez des sujets peu actifs* (Doctoral dissertation, Tours). Disponible à : http://theses.scd.univ-tours.fr/index.php?fichier=2011/david.jacobi_3630.pdf

Jönsson, B. (2002). Revealing the cost of Type II diabetes in Europe. *Diabetologia*, *45*(1), S5-S12.

Kahlmeier, S., Boig, E. A., Fernandez A, C., Smeds, E., Benvenuti, F., Eriksson, U., ... & de Nazelle, A. (2021). Assessing the Policy Environment for Active Mobility in Cities—Development and Feasibility of the PASTA Cycling and Walking Policy Environment Score. *International journal of environmental research and public health*, *18*(3), 986.

Kahlmeier, S., Racioppi, F., Cavill, N., Rutter, H., & Oja, P. (2010). “Health in all policies” in practice: guidance and tools to quantifying the health effects of cycling and walking. *Journal of Physical Activity and Health*, *7*(s1), S120-S125.

Knowler, W. C., Barrett-Connor, E., Fowler, S. E., Hamman, R. F., Lachin, J. M., Walker, E. A., & Nathan, D. M. (2002). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *The New England journal of medicine*, *346*(6), 393-403.

Koopmanschap, M. A., Rutten, F. F., van Ineveld, B. M., & Van Roijen, L. (1995). The friction cost method for measuring indirect costs of disease. *Journal of health economics*, *14*(2), 171-189.

Lahti, J., Lahelma, E., & Rahkonen, O. (2012). Changes in leisure-time physical activity and subsequent sickness absence: a prospective cohort study among middle-aged employees. *Preventive medicine*, *55*(6), 618-622.

Langsetmo, L., Kats, A. M., Cawthon, P. M., Cauley, J. A., Vo, T. N., Taylor, B. C., ... & Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study Group. (2019). The association between objectively measured physical activity and subsequent health care utilization in older men. *The Journals of Gerontology: Series A*, *74*(6), 820-826.

Lanhers, C., Walther, G., Chapier, R., Lesourd, B., Naughton, G., Pereira, B., ... & Dutheil, F. (2017). Long-term cost reduction of routine medications following a residential programme combining physical activity and nutrition in the treatment of type 2 diabetes: a prospective cohort study. *BMJ open*, *7*(4), e013763.

Lechner, M. (2009). Long-run labour market and health effects of individual sports activities. *Journal of health economics*, *28*(4), 839-854.

Lechner, M., & Sari, N. (2015). Labor market effects of sports and exercise: Evidence from Canadian panel data. *Labour Economics*, *35*, 1-15.

Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The lancet*, *380*(9838), 219-229.

Litman, T. (2013). Evaluating active transport benefits and costs: guide to valuing walking and cycling improvements and encouragement programs.

Liu, X., Tedeschi, S. K., Lu, B., Zaccardelli, A., Speyer, C. B., Costenbader, K. H., ... & Sparks, J. A. (2019). Long-term physical activity and subsequent risk for rheumatoid arthritis among women: a prospective cohort study. Arthritis & Rheumatology, 71(9), 1460-1471.

Liu, Y., Hu, F., Li, D., Wang, F., Zhu, L., Chen, W., ... & Zhao, Y. (2011). Does physical activity reduce the risk of prostate cancer? A systematic review and meta-analysis. European urology, 60(5), 1029-1044.

Liu-Ambrose, T. Y. L., Ashe, M. C., & Marra, C. (2010). Independent and inverse association of healthcare utilisation with physical activity in older adults with multiple chronic conditions. *British Journal of Sports Medicine*, *44*(14), 1024-1028.

Losina, E., Yang, H. Y., Deshpande, B. R., Katz, J. N., & Collins, J. E. (2017). Physical activity and unplanned illness-related work absenteeism: Data from an employee wellness program. *PLoS One*, *12*(5), e0176872.

Manuel, D. G., Perez, R., Bennett, C., Laporte, A., Wilton, A., Gandhi, S., ... & Henry, D. A. (2016). *A $4.9 billion decrease in health care expenditure: the ten-year impact of improving smoking, alcohol, diet and physical activity in Ontario*. Institute for Clinical Evaluative Sciences.

Marshall, A. L., Smith, B. J., Bauman, A. E., & Kaur, S. (2005). Reliability and validity of a brief physical activity assessment for use by family doctors. *British journal of sports medicine*, *39*(5), 294-297.

Miller, G., Cohen, J. T., & Roehrig, C. (2012). Cost-effectiveness of cardiovascular disease spending. *Journal of the American College of Cardiology*, *60*(20), 2123-2124.

Mina, D. S., Sabiston, C. M., Au, D., Fong, A. J., Capozzi, L. C., Langelier, D., ... & Culos-Reed, S. N. (2018). Connecting people with cancer to physical activity and exercise programs: a pathway to create accessibility and engagement. *Current Oncology*, *25*(2), 149-162.

Ministère des Sports. (2018). Activité physique et sportive, santé et qualité des finances publiques. *Sport éco*. Disponible à https://www.sports.gouv.fr/IMG/pdf/sporteco_sportsantefinancespubliques2018.pdf

Möller, H., Haigh, F., Hayek, R., & Veerman, L. (2020). What is the best practice method for quantifying the health and economic benefits of active transport?. *International journal of environmental research and public health*, *17*(17), 6186.

Morales, V., Schuft, L., Fournier, M., Noël Racine, A., Fuch, A., & Vuillemin, A. (2018). Motifs d'adhésion à une activité physique adaptée chez des seniors en ALD. *Gerontologie et societe*, *40*(2), 143-159.

Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Cole-Hunter, T., De Nazelle, A., Dons, E., Gerike, R., ... & Nieuwenhuijsen, M. (2015). Health impact assessment of active transportation: a systematic review. *Preventive medicine*, *76*, 103-114.

Müller, A. M., Ansari, P., Ebrahim, N. A., & Khoo, S. (2016). Physical activity and aging research: a bibliometric analysis. Journal of aging and physical activity, 24(3), 476-483.

Nigg, C. R., Borrelli, B., Maddock, J., & Dishman, R. K. (2008). A theory of physical activity maintenance. *Applied psychology*, *57*(4), 544-560

OBEPI. (2012). Enquête Nationale sur l'Obésité sur le Surpoids. Disponible à https://www.roche.fr/fr/innovation-recherche-medicale/decouverte-scientifique-medicale/cardio-metabolisme/enquete-nationale-obepi-2012.html

Noël Racine, A., Margaritis, I., Duclos, M., Carré, F., Vuillemin, A., & Gautier, C. (2022). Costing the economic burden of prolonged sedentary behaviours in France. *European journal of public health*, *32*(Supplement_1), 3-7.

Obradovich, N., & Fowler, J. H. (2017). Climate change may alter human physical activity patterns. *Nature Human Behaviour*, 1(5), 1-7.

Okamoto, S., Kamimura, K., Shiraishi, K., Sumita, K., Komamura, K., Tsukao, A., ... & Kuno, S. (2021). Daily steps and healthcare costs in Japanese communities. *Scientific reports*, *11*(1), 1-8.

Okunrintemi, V., Benson, E. M. A., Tibuakuu, M., Zhao, D., Ogunmoroti, O., Valero-Elizondo, J., ... & Michos, E. D. (2019). Trends and costs associated with suboptimal physical activity among US women with cardiovascular disease. *JAMA network open*, *2*(4), e191977-e191977.

ONAPS. (2020). Report card 2020 : activité physique et sédentarité de l'enfant. Disponible à https://onaps.fr/report-card-2020/

Orellana, D., Hermida, C., & Osorio, P. (2016). A multidisciplinary analytical framework for studying active mobility patterns. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, *41*, 527.

Organisation Mondiale de la Santé. (2022). Définition et évaluation des risques pour la santé. Disponible à https://www.who.int/whr/2002/en/chapter2fr.pdf

Organisation Mondiale de la Santé Europe. (2002). Vieillir en restant actif : cadre d'orientation. Disponible à http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67758/WHO_NMH_NPH_02.8_fre.pdf;jsessionid=D235BFD88EB2BFF80C9EC4C93A8754E9?sequence=1

Organisation Mondiale de la Santé Europe. (2017). Outil d'évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique du vélo et de la marche, Méthodologie et guide de l'utilisateur sur l'évaluation de l'activité physique, de la pollution atmosphérique, des traumatismes et de l'impact carbone. Disponible à https://www.euro.who.int/en/health-topics/

environment-and-health/Transport-and-health/publications/2017/health-economic-assessment-tool-heat-for-walking-and-for-cycling.-methods-and-user-guide-on-physical-activity,-air-pollution,-injuries-and-carbon-impact-assessments-2017

Organisation Mondiale de la Santé. (2019). Soins intégrés pour les personnes âgées (ICOPE) : conseil pour une évaluation et des parcours centrés sur la personne en soin primaire. Disponible à https://www.who.int/ageing/publications/manuel-conseil-sur-levaluation-et-les-filieres-axes-sur-la-personne--9789290313274-fre.pdf

Palmer, A. J., Roze, S., Valentine, W. J., Spinas, G. A., Shaw, J. E., & Zimmet, P. Z. (2004). Intensive lifestyle changes or metformin in patients with impaired glucose tolerance: modeling the long-term health economic implications of the diabetes prevention program in Australia, France, Germany, Switzerland, and the United Kingdom. *Clinical therapeutics*, *26*(2), 304-321.

Pérez, K., Olabarria, M., Rojas-Rueda, D., Santamariña-Rubio, E., Borrell, C., & Nieuwenhuijsen, M. (2017). The health and economic benefits of active transport policies in Barcelona. *Journal of Transport & Health*, *4*, 316-324.

Perrier, L., Foucaut, A. M., Morelle, M., Touillaud, M., Kempf-Lépine, A. S., Heinz, D., ... & Fervers, B. (2019). Cost-effectiveness of an exercise and nutritional intervention versus usual nutritional care during adjuvant treatment for localized breast cancer: the PASAPAS randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*, 1-14.

Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2018). Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Disponible à https://health.gov/paguidelines/second-edition/report/

Peters, D., Tan., N., Adam, T. La recherche sur la mise en œuvre en santé : guide pratique. (2014). OMS. Disponible à https://www.who.int/alliance-hpsr/resources/Implementation_Research_FR2.PDF

Ramsey, S. D., Willke, R. J., Glick, H., Reed, S. D., Augustovski, F., Jonsson, B., ... & Sullivan, S. D. (2015). Cost-effectiveness analysis alongside clinical trials II—an ISPOR Good Research Practices Task Force report. Value in Health, 18(2), 161-172.

Réseau Français des Villes-Santé de l'OMS. (2015). Application de l'outil d'évaluation économique des effets sanitaires liés aux mobilités actives (HEAT) en France - Étapes pour réussir. Disponible à https://www.villes-sante.com/thematiques/heat/

Rivière, F. (2017). *Contribution à la surveillance et à la mesure de l'activité physique et des comportements sédentaires* (Doctoral dissertation, Université de Lorraine). Disponible à http://docnum.univ-lorraine.fr/public/DDOC_T_2017_0354_RIVIERE.pdf

Reid, H., Ridout, A. J., Tomaz, S. A., Kelly, P., & Jones, N. (2021). Benefits outweigh the risks: a consensus statement on the risks of physical activity for people living with long-term conditions. *British Journal of Sports Medicine*.

Reis, R. S., Salvo, D., Ogilvie, D., Lambert, E. V., Goenka, S., Brownson, R. C., & Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. (2016). Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. *The lancet*, *388*(10051), 1337-1348.

Rockhill, B., Newman, B., & Weinberg, C. (1998). Use and misuse of population attributable fractions. *American journal of public health*, *88*(1), 15-19.

Rojas-Rueda, D., de Nazelle, A., Tainio, M., & Nieuwenhuijsen, M. J. (2011). The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study. *Bmj*, *343*.

Sattler, M. C., Ainsworth, B. E., Andersen, L. B., Foster, C., Hagströmer, M., Jaunig, J., ... & Van Poppel, M. N. (2021). Physical activity self-reports: past or future?. British journal of sports medicine, 55(16), 889-890.

Schepers, P., Fishman, E., Beelen, R., Heinen, E., Wijnen, W., & Parkin, J. (2015). The mortality impact of bicycle paths and lanes related to physical activity, air pollution exposure and road safety. *Journal of Transport & Health*, *2*(4), 460-473.

Schuch, F. B., Vancampfort, D., Firth, J., Rosenbaum, S., Ward, P. B., Silva, E. S., ... & Stubbs, B. (2018). Physical activity and incident depression: a meta-analysis of prospective cohort studies. American Journal of Psychiatry, 175(7), 631-648.

Schweizer, C., Racioppi, F., Kahlmeier, S., Cavill, N., Foster, C., Kelly, P., ... & Rutter, H. (2015). A67 The Health Economic Assessment Tools (HEAT) for Walking and Cycling: supporting the integration of active mobility in healthy and sustainable transport solutions. *Journal of Transport and Health*, *2*(2), S39-S40.

Senik, C., Milcent, C., & Gerves, C. (2015). *Évaluation d'un programme d'activité physique adapté à des personnes âgées*. Disponible à https://www.ipp.eu/wp-content/uploads/2015/01/programme-activites-pers-agees-rapport-IPP-janv2015.pdf

Senik, C., Zappalà, G., Milcent, C., Gerves-Pinquié, C., & Dargent-Molina, P. (2021). Happier Elderly Residents. The positive impact of physical activity on objective and subjective health condition of elderly people in nursing homes. Evidence from a multi-site randomized controlled trial. *Applied Research in Quality of Life*, 1-21.

Skayannis, P., Goudas, M., Crone, D., Cavill, N., Kahlmeier, S., & Mitsiadi, V. (2018, May). Health Related Benefits of Non-motorised Transport: An Application of the Health Economic Assessment Tool of the World Health Organisation to the Case of Trikala, Greece. In *The 4th Conference on Sustainable Urban Mobility* (pp. 789-796). Springer.

Stein, R. A., Rockman, C. B., Guo, Y., Adelman, M. A., Riles, T., Hiatt, W. R., & Berger, J. S. (2015). Association between physical activity and peripheral artery disease and carotid artery stenosis in a self-referred population of 3 million adults. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, *35*(1), 206-212.

Tainio, M., Andersen, Z. J., Nieuwenhuijsen, M. J., Hu, L., de Nazelle, A., An, R., ... & de Sá, T. H. (2021). Air pollution, physical activity and health: A mapping review of the evidence. *Environment International*, *147*, 105954.

Touillaud, M., Foucaut, A. M., Berthouze, S. E., Reynes, E., Kempf-Lépine, A. S., Carretier, J., ... & Bachmann, P. (2013). Design of a randomised controlled trial of adapted physical activity during adjuvant treatment for localised breast cancer: the PASAPAS feasibility study. *BMJ open*, *3*(10).

Trésor-éco. (2016). Obésité : quelles conséquences pour l'économie et comment les limiter ? https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/90846524-d27e-4d18-a4fe-e871c146beba/files/1f8ca101-0cdb-4ccb-95ec-0a01434e1f34

Turi, B. C., Codogno, J. S., Fernandes, R. A., & Monteiro, H. L. (2015). Walking and health care expenditures among adult users of the Brazilian public healthcare system: retrospective cross-sectional study. *Ciência & Saúde Coletiva*, *20*, 3561-3568

Tzintzun Valladolid, I. (2021). *Essays on the economics of body weight, nutrition and physical activity* (Doctoral dissertation, Paris 1).

Uddin, R., Lee, E. Y., Khan, S. R., Tremblay, M. S., & Khan, A. (2020). Clustering of lifestyle risk factors for non-communicable diseases in 304,779 adolescents from 89 countries: A global perspective. *Preventive medicine*, *131*, 105955.

Väistö, J., Haapala, E. A., Viitasalo, A., Schnurr, T. M., Kilpeläinen, T. O., Karjalainen, P., ... & Lakka, T. A. (2019). Longitudinal associations of physical activity and sedentary time with cardiometabolic risk factors in children. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *29*(1), 113-123.

Valero-Elizondo, J., Salami, J. A., Osondu, C. U., Ogunmoroti, O., Arrieta, A., Spatz, E. S., ... & Nasir, K. (2016). Economic impact of Moderate-Vigorous physical activity among those with and without established cardiovascular disease: 2012 medical expenditure Panel Survey. *Journal of the American Heart Association*, *5*(9), e003614.

Van den Heuvel, S. G., Boshuizen, H. C., Hildebrandt, V. H., Blatter, B. M., Ariëns, G. A., & Bongers, P. M. (2005). Effect of sporting activity on absenteeism in a working population. *British journal of sports medicine*, *39*(3), e15-e15.

Van Kasteren, Y. F., Lewis, L. K., & Maeder, A. (2020). Office-based physical activity: mapping a social ecological model approach against COM-B. *BMC public health*, *20*(1), 163.

Vanderloo, L. M., Maguire, J. L., Dai, D. W., Parkin, P. C., Borkhoff, C. M., Tremblay, M. S., ... & Birken, C. S. (2020). Association of Physical Activity and Cardiometabolic Risk in Children 3–12 Years. Journal of Physical Activity and Health, 17(8), 800-806

Verdot, C., Salanave, B., & Deschamps, V. (2020). Activité physique et sédentarité dans la population française. Situation en 2014-2016 et évolution depuis 2006-2007. *Bull Epidémiol Hebd*, *15*, 296-304.

Voorrips, L. E., Ravelli, A. C., Petra, C., Dongelmans, A., Deurenberg, P., & van Staveren, W. A. (1991). A physical activity questionnaire for the elderly. *Diet and physical activity as determinants of nutritional status in elderly women*, *43*.

Wang, G., Pratt, M., Macera, C. A., Zheng, Z. J., & Heath, G. (2004). Physical activity, cardiovascular disease, and medical expenditures in US adults. *Annals of Behavioral Medicine*, *28*(2), 88-94.

World Health Organization. (2018). *Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world: at-a-glance* (No. WHO/NMH/PND/18.5). World Health Organization.

World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: web annex evidence profiles.

World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance.

Yan, A. F., Wang, Y., & Ng, A. V. (2018). Physical activity and annual medical outlay in US colorectal, breast and prostate cancer survivors. *Preventive medicine reports*, *9*, 118-123.

Yoshizawa, Y., Kim, J., & Kuno, S. (2016). Effects of a lifestyle-based physical activity intervention on medical expenditure in Japanese adults: a community-based retrospective study. *BioMed research international*, *2016*.

Zhong, S., Ma, T., Chen, L., Chen, W., Lv, M., Zhang, X., & Zhao, J. (2016). Physical activity and risk of lung cancer: a meta-analysis. Clinical Journal of Sport Medicine, 26(3), 173-181.