

Sport et santé

Évaluation économique des bénéfices du sport sur la santé : Rapport de faisabilité



hospital
innovation
economics

Septembre 2014

Table des matières

Préambule.....	3
Introduction	4
I. État des lieux de la pratique d'activités physiques en France	6
1. Quel est le niveau d'activité physique recommandé ?	6
2. Quelques chiffres sur l'activité physique en France.....	6
II. Les bienfaits de l'activité physique sur la santé.....	9
1. Augmentation de l'espérance de vie.....	9
2. Amélioration de la qualité de vie et réduction des risques.....	10
i. L'hypertension artérielle.....	11
ii. Le diabète de type 2.....	12
iii. Le surpoids et l'obésité	13
iv. Dépression et anxiété	13
v. Les cancers : côlon, endomètre et sein	14
vi. Les maladies respiratoires chroniques	16
3. L'activité physique chez les personnes âgées.....	17
i. Fonction musculaire et mobilité.....	17
ii. Prévention des chutes	17
iii. Ostéoporose.....	17
4. Limites de la littérature clinique et épidémiologique et implications pour l'évaluation économique.....	18
III. Évaluations économiques des bénéfices des APS	20
1. Les outils de mesure de la réduction de la mortalité : la Valeur de Vie Statistique et les Années de Vie Corrigées d'un facteur de qualité ou d'incapacité	20
2. Les outils de mesure de la réduction de la morbidité : estimation des risques attribuables à la population et dépenses de santé.....	22
3. Méthodes d'estimation des coûts directs et indirects des pathologies.....	23
4. Résumé des résultats	25
5. Bilan des difficultés rencontrées dans l'estimation économique	28
IV. Les conditions d'une évaluation globale des bénéfices du sport sur la santé.....	29
1. Etude de cas 1 : l'augmentation du transport actif et l'outil HEAT	29
2. Étude de cas 2 : le cancer du sein.....	29
V. BIBLIOGRAPHIE.....	34
ANNEXE.....	37

Préambule

Ce rapport de faisabilité constitue la première étape d'une recherche commanditée par le Cabinet du Ministère des Sports en Juillet 2014, sur la mesure des bénéfices du sport sur la santé. Il a pour vocation de documenter les effets cliniques pertinents à prendre en compte pour mesurer cet effet global. Est aussi proposée une revue de la littérature des études économiques existantes sur les effets du sport sur la santé. Ce rapport est dit 'de faisabilité' dans la mesure où il permet d'identifier les principaux effets à prendre en compte, de repérer les difficultés qui seront associées à l'obtention d'une valeur collective, ainsi que de présenter les méthodes d'évaluation économique qui pourront être mobilisées.

La deuxième étape s'appuiera sur ce rapport de faisabilité pour produire une évaluation économique globale des bénéfices du sport sur la santé. Au-delà, elle comprendra une revue de la littérature des interventions publiques ou privées qui ont été mises en place pour développer l'activité physique, afin d'identifier les voies les plus pertinentes pour une action publique visant à la développer.

Ce rapport de faisabilité a été rédigé par Claire Bénard et Elsa Perdrix, assistantes de recherche à hospinnomics, sous la responsabilité de Lise Rochaix. Il a bénéficié des précieux conseils en matière de littérature, ainsi que de la relecture de Grégory Ninot (Epsilon), Jean-François Nys (IAE Limoges), Patricia Thoreux (AP-HP) et Jean-François Toussaint (IRMES).

Introduction

En 2009, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) publiait un rapport sur les risques sanitaires dans le monde, soulignant, entre autres, le risque majeur que constitue l'obésité, corollaire de la baisse de l'activité physique. Ainsi, l'obésité et le surpoids seraient responsables d'un plus grand nombre de décès que la sous-nutrition, l'OMS évaluant à 7,7% la part des décès liés à l'inactivité physique dans les pays développés.

La recherche clinique et épidémiologique a mis en évidence les liens complexes entre sport et santé. Elle a mis en exergue les conséquences cliniques de la sédentarité, montrant par exemple qu'elle est un facteur favorisant certaines pathologies comme les maladies cardio-vasculaires, une partie des cancers et certaines atteintes psychologiques telles que la dépression et l'anxiété. A l'inverse, l'activité physique est utilisée comme traitement complémentaire (voire principal) dans certaines maladies chroniques (diabète de type 2, hypertension, surpoids, etc.). De même, les populations à risque, comme les personnes âgées, bénéficient particulièrement des bienfaits de l'activité physique dans la prévention des accidents ainsi que pour retarder l'entrée dans la dépendance.

Au premier abord, le choix d'être physiquement actif peut sembler relever d'arbitrages personnels dans lesquels l'État n'a pas sa place. En effet, l'intervention de l'Etat ne se justifie que lorsque les mécanismes de marchés ne permettent pas d'atteindre l'équilibre, c'est-à-dire lorsque les marchés sont défaillants. Dans le domaine de la santé, les externalités sont les défaillances de marché les plus marquées. On parle d'externalités lorsqu'un individu ne prend pas en compte dans sa décision les conséquences qu'elle aura sur un autre individu. Par exemple, un individu se vaccine pour éviter une maladie sans prendre en compte les effets bénéfiques de sa décision en termes de réduction de l'épidémie. Les programmes de vaccination engendrent en effet un bénéfice collectif supérieur à la somme des bénéfices privés : ils génèrent une 'externalité positive'. Pour ce qui est de la sédentarité, elle n'est pas contagieuse. Néanmoins, elle est la source d'une externalité négative par le biais des dépenses de santé. En effet, les individus qui arbitrent en faveur de la sédentarité le font en ayant connaissance (de façon plus ou moins précise) des coûts personnels qu'ils vont encourir mais sans tenir compte de ce qu'ils coûteront au système de santé, au regard du risque aggravé de développer certaines pathologies.

D'autre part, l'économie comportementale a mis en évidence des biais cognitifs qui montrent que les individus ont une préférence pour le présent (on utilise alors le terme de 'myopie'), en ce sens qu'ils sous-évaluent les bénéfices futurs. Ainsi, quand il s'agit d'arbitrer entre l'effort de commencer (ou augmenter) une activité physique aujourd'hui et les bénéfices d'éviter une maladie demain, les individus ont en général tendance à reporter l'effort au lendemain – et, suivant la même logique tous les jours, l'effort n'est jamais réalisé. C'est sur ce constat que se basent les politiques d'encouragement ou « *nudges* » qui, sans changer fondamentalement les incitations, attirent l'attention des individus sur certains éléments de la décision¹. Pour atteindre un équilibre

¹ *To nudge* signifie en anglais « pousser du coude ». Par exemple, peuvent être des informations données au moment de la décision (« fumer tue » sur les paquets de cigarettes) ou des contributions financières limitées qui ne changent pas fondamentalement les prix ou coûts associés à un comportement mais qui sont suffisantes pour attirer l'attention de l'individu sur les risques associés.

socialement désirable et compenser la myopie des individus, l'État peut intervenir à travers ce type de politiques.

S'il est désormais connu que le sport a des bienfaits pour la santé, à la fois à l'échelle individuelle et collective, il est plus délicat d'évaluer ces bienfaits. En effet, il est possible d'affirmer que la sédentarité est l'un des problèmes majeurs de notre société contemporaine (voir à ce sujet l'observatoire de la sédentarité). En revanche, il est difficile de donner une estimation du coût de cette inactivité croissante, et plus généralement, des bénéfices escomptés du développement de l'activité physique. Cette question est pourtant cruciale puisqu'elle permet d'éclairer des choix concernant les politiques de d'incitation à l'activité physique. Les ressources de l'État étant limitées, il faut en effet s'assurer que le retour sur investissement de long terme justifie le sacrifice financier de court terme que représentent les programmes d'incitation à la pratique sportive.

Cet exercice d'évaluation des bénéfices suppose dans un premier temps de recenser de manière précise les liens cliniques et épidémiologiques qui ont été établis entre l'activité physique et ses effets en matière de réduction de la prévalence de certaines pathologies. Après avoir brièvement présenté des éléments chiffrés sur l'activité physique en France, ce rapport fera état des études qui existent sur le sujet ainsi que des limites rencontrées dans la démonstration robuste des effets cliniques de l'activité sportive. Dans un deuxième temps, sera analysée la littérature économique, principalement internationale, pour recenser les éléments d'appréciation des bénéfices du sport sur la santé. Une dernière partie permettra de conclure sur les conditions sous lesquelles une évaluation économique des bénéfices d'une augmentation de l'activité physique pourrait être réalisée en France.

I. État des lieux de la pratique d'activités physiques en France

1. Quel est le niveau d'activité physique recommandé ?

Il existe plusieurs manières de définir le niveau d'activité physique. On peut d'une part différencier les personnes sédentaires des personnes actives. Au sein des personnes actives, on peut distinguer les personnes insuffisamment actives de celles qui atteignent les seuils d'activité préconisés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Dans les articles et rapports recensés ci-après, les définitions des niveaux de sédentarité et d'activité physique varient. Afin d'établir une définition de référence, nous présentons ici les recommandations mondiales pour l'activité physique proposées par l'OMS (2010).

On peut distinguer deux catégories d'âge pour lesquelles les recommandations varient : les 5-17 ans et les 18-plus de 65 ans :

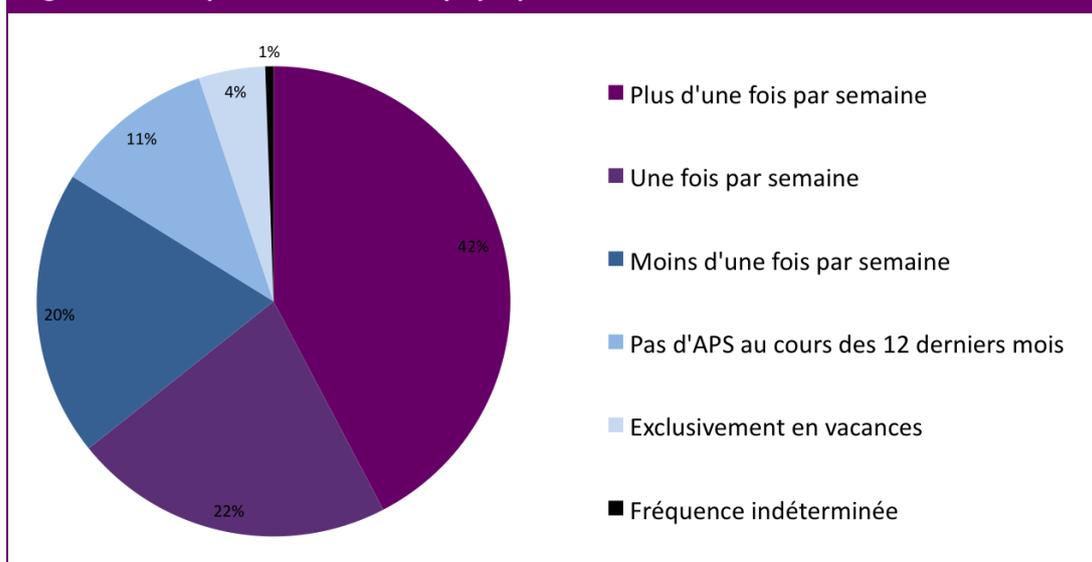
- **Les enfants et adolescents devraient être actifs physiquement au moins 60 minutes par jour.** L'activité devrait être modérée à soutenue et concentrée sur l'endurance. Elle peut inclure le transport, les sports (récréatifs, en compétition ou éducatifs), les jeux etc. ;
- **Pour les adultes de 18 à plus de 65 ans, l'OMS recommande 150 minutes d'activité physique modérée par semaine ou 75 minutes d'activité intense.** Les sessions doivent être d'au moins 10 minutes. Les activités peuvent inclure : le transport, les tâches ménagères, les sports et jeux etc. Pour les personnes de plus de 65 ans à mobilité réduite, l'exercice doit viser à améliorer l'équilibre afin de prévenir, entre autre, les chutes.

2. Quelques chiffres sur l'activité physique en France

Les enquêtes portant sur l'engagement sportif n'utilisent pas toutes les recommandations de l'OMS, si bien qu'il est difficile d'établir des comparaisons entre les études de différents pays et, au sein d'un même pays, à différentes périodes. Par conséquent, les paragraphes suivants s'attachent à décrire l'activité physique et la sédentarité en France grâce aux données les plus récemment publiées.

L'enquête sur les activités physiques et sportives du ministère des sports (2010) donne des éléments d'appréciation du niveau d'inactivité en France et de l'intensité des activités physiques et sportives (APS) pour les pratiquants. Il s'agit d'un sondage aléatoire effectué auprès d'un échantillon de 8 510 individus de plus de 15 ans, résidant en France métropolitaine ou dans les départements d'Outre-mer. Les résultats montrent que 9 individus sur 10 ont pratiqué une activité sportive au moins une fois dans l'année qui a précédé l'enquête. Pour 5% des français, l'APS s'est limitée uniquement aux vacances et 20% pratiquaient moins d'une fois par semaine. Par conséquent, 64% des français pratiquent une APS au moins une fois par semaine et atteignent sans doute le niveau de 150 minutes d'activité modérée ou 75 minutes d'activité intense recommandées par l'OMS. Le Schéma Figure 1 résume ces résultats.

Figure 1: Fréquence de l'activité physique en France, 2010



Source : Ministère des sports, Enquête sur les pratiques physiques et sportives (2010)
http://www.sports.gouv.fr/IMG/archives/pdf/Stat-Info_01-11_decembre2010.pdf [accès en ligne: 07/2014]

Par ailleurs, l'enquête de 2010 permet d'établir un lien entre les APS et les variables démographiques et sociales telles que l'âge, le diplôme obtenu ou le sexe de l'enquêté. L'étude révèle peu de différences entre les hommes et les femmes dans la pratique du sport (87% des femmes déclarent pratiquer un sport contre 91% des hommes). En revanche, l'écart se creuse légèrement lorsqu'il s'agit de pratiques intensives (40% contre 46%) et d'autant plus pour la participation à des compétitions ou manifestations sportives (10% de femmes contre 26% d'hommes).

Bien que la proportion de personnes déclarant participer à une activité sportive diminue avec l'âge (94% des 15-29 ans, 92% des 30-49 ans et 84% des plus de 50 ans), la proportion de personnes pratiquant plus d'une fois par semaine suit une courbe en U : 46% de la tranche la plus jeune pratique de manière intense une ou plusieurs APS, cette proportion diminue à 39% chez les 30-49 ans mais remonte à 44% pour les plus de 50 ans.

Enfin, individus appartenant aux tranches de revenus supérieurs adoptent des pratiques sportives plus variées et plus intensives. Parmi les catégories les plus aisées, c'est-à-dire avec un revenu supérieur à 3 000 euros par mois, 97% des individus déclarent pratiquer une APS. Dans la tranche de revenu la plus basse, cette proportion reste importante mais substantiellement inférieure : 83%. L'écart se creuse lorsqu'on s'intéresse à la participation aux compétitions, ce qui montre qu'en moyenne, les individus issus de milieu plus aisés s'engagent davantage dans la pratique sportive. Seulement 1 individu sur 10 ayant un revenu inférieur à 1500 euros participe à des compétitions contre 1 sur 5 dans la tranche de revenu de 1501 à 3000 euros et 1 sur 4 dans la tranche la plus haute.

Les activités les plus pratiquées incluent la marche, le vélo, la natation et la course à pieds. 50% des personnes interrogées pratiquent la marche de loisir et près d'un quart marchent pour des raisons quotidiennes – par exemple, le trajet domicile-travail. Globalement, 3% de l'échantillon ne pratique l'activité physique qu'à des fins « utilitaires ».

Ces chiffres nous informent sur l'état de l'activité physique et sportive en France. Néanmoins, il faut tenir compte de certaines limites. D'abord, l'étude ne prend en compte que les personnes de 15

ans et plus ; or les enfants représentent une grande partie des licenciés de club et la pratique du sport pendant l'enfance est un bon prédicteur de la pratique à l'âge adulte. Par ailleurs, il est difficile d'estimer le nombre de personnes qui atteignent effectivement le niveau d'APS recommandé par l'OMS à partir des données. Sur le graphique, les proportions en bleu représentent les individus qui sont probablement en dessous du seuil recommandé par l'OMS. Enfin, Il est nécessaire de souligner le biais déclaratif qui existe sur les statistiques concernant l'APS des français. En effet, la plupart des données proviennent de questionnaires. Or, il est probable que les individus auront tendance à surestimer le temps et la fréquence à laquelle ils pratiquent une APS, sachant qu'il est socialement bien vu de pratiquer régulièrement du sport. L'un des moyens de surmonter ce biais est d'utiliser l'Auto Questionnaire d'Activité Physique (AQAP), développé par Baecke (1982).

II. Les bienfaits de l'activité physique sur la santé

La littérature scientifique sur les aspects cliniques, épidémiologiques et de santé publique est très vaste car elle porte sur plusieurs indicateurs (espérance de vie, morbidité, qualité de vie) et concerne la plupart des pathologies. Elle a cru à un rythme important ces dernières années, du fait de la prévalence de la sédentarité et de ses effets sur l'obésité. L'objet de cette partie n'est donc pas d'en offrir une revue exhaustive et systématique mais plutôt l'identification des principaux effets entre sport et santé, la sélection ayant été opérée sur la base de dires d'experts. Cette revue s'appuie de manière importante sur la publication 2008 de l'INSERM et demande à être complétée et actualisée dans une étape ultérieure du projet.

Notons que cette partie ne s'intéresse qu'aux bienfaits de l'APS sur la santé. Cette évaluation doit cependant être modérée par les risques et les coûts, en termes de santé, de la pratique du sport (Casca, 2008 ; Lefevre, 2012 ; Rigou, 2013). En effet, le sport, pratiqué de façon intensive, comporte des risques de blessures (entorses, déchirures musculaires, ligaments croisés, fractures...) C'est pourquoi, une distinction entre sport et activité physique et sportive (APS) est nécessaire : En effet, les coûts et risques dont il est question ne concernent que l'activité physique soutenue. C'est pourquoi, il ne sera question dans ce rapport que de l'APS, excluant ainsi le cas particulier du sport de haut niveau.

1. Augmentation de l'espérance de vie

Les premières recherches sur la question se sont attachées à établir le lien entre la pratique d'une APS et l'augmentation de l'espérance de vie. Le rapport de l'Inserm (2008) propose une section sur cette question. Y sont répertoriées 7 études sur des cohortes de plus de 30 000 personnes et dont les auteurs contrôlent pour d'autres facteurs, tels que la consommation d'alcool et de tabac, l'âge, le sexe et parfois le niveau d'étude. L'éducation ainsi que les consommations de tabac et d'alcool sont des variables de contrôle importantes pour cette estimation car les caractéristiques inobservables qui poussent un individu à investir dans son éducation sont certainement similaires à celles qui le poussent à investir dans sa santé, notamment par la pratique du sport et la non-consommation de drogues. Ces deux éléments (la santé et l'éducation) sont les deux faces d'une même pièce – le capital humain – de sorte qu'un individu qui investit dans son éducation pratique plus probablement un sport. Si l'éducation et les consommations de produits toxiques ne sont pas inclus comme variables de contrôle dans son analyse, il y a un risque d'attribuer au sport des bienfaits qui sont en fait, pour une part, dus à l'éducation et aux caractéristiques sous-jacentes des individus qui investissent dans leur capital humain. Les 7 études de cohortes montrent un risque relatif de décès, toutes causes confondues, plus faible pour les individus physiquement plus actifs. L'une des études souligne que les résultats sont d'autant plus robustes que l'activité a lieu au travail plutôt que pendant le temps de loisir. Les résultats sont plus marqués pour les hommes.

Plus récemment, une étude de Wen *et al.* (2011), à Taiwan, a exploré l'impact de l'activité physique sur la mortalité et l'espérance de vie en classant les individus par niveau d'activité physique sur la base de questionnaires. Cette étude permet d'explorer le niveau d'activité physique à partir duquel les bienfaits se font ressentir sur la santé. Les résultats montrent que par comparaison avec le groupe inactif, les populations au niveau d'activité faible gagnent 3 années d'espérance de vie et

réduisent de 14% leur risque de mort, toutes causes confondues. Chaque tranche de 15 min de sport supplémentaire par jour réduit le taux de mortalité et la probabilité de cancers. L'envergure de ces réductions décroît au fur et à mesure que la durée de l'exercice s'allonge : une réduction de 14% est observée pour les premières 15 minutes, une réduction de 20% pour 40 minutes, de 29% pour 60 minutes etc. Ces résultats sont applicables à tous les âges et sexes ainsi qu'aux personnes atteintes de maladies coronariennes.

L'étude de Wen démontre que les bienfaits du sport se ressentent même pour des niveaux d'activité faibles. Qu'en est-il des niveaux élevés ? Ruiz et ses co-auteurs (2011) rappellent que nos gènes sont ceux du paléolithique alors que nos modes de vie sont de plus en plus sédentaires. Ainsi, les individus les plus actifs dans nos sociétés ont plus de chance d'avoir une vie plus longue. Les données sur les athlètes d'endurance, pratiquant le sport en compétition, semblent confirmer cette hypothèse et suggèrent que l'exercice physique, même très vigoureux, continue d'avoir un effet positif sur l'espérance de vie. Néanmoins, ces études de cohortes ne permettent pas de conclure quant à l'impact de différents niveaux d'effort, mais donnent seulement des éléments de comparaisons entre les individus actifs et les autres.

2. Amélioration de la qualité de vie et réduction des risques

Si pratiquer une APS de manière régulière et à un niveau d'intensité suffisant permet d'augmenter l'espérance de vie, d'autres effets méritent d'être pris en compte. En effet, la littérature spécialisée a pu démontrer l'impact positif des APS sur la morbidité pour plusieurs pathologies, et plus généralement, sur la qualité de vie.

i. Les maladies cardio-vasculaires : AVC et cardiopathie coronarienne.

Les maladies cardio-vasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde chaque année. Parmi celles-ci, les cardiopathies coronariennes et les AVC sont les plus meurtriers. L'OMS estime à 7,3 millions le nombre de décès dus à des cardiopathies coronariennes et à 6,2 millions ceux dus à un AVC. Ces deux pathologies représentent donc à elles seules 78% des décès dus aux maladies cardio-vasculaires².

Les facteurs de risque identifiés à l'heure actuelle sont : l'hypertension artérielle, l'hyperlipidémie, le diabète, le tabagisme, une mauvaise alimentation, l'obésité et le manque d'activité physique. La publication de l'Inserm (2008) comprend une revue de la littérature sur les activités physiques et la santé. Plusieurs articles démontrent l'intérêt de l'activité physique pour la prévention primaire comme pour la prévention secondaire des maladies cardio-vasculaires athéromateuses. Si la littérature sur les AVC est moins fournie, Lee *et al.* (2003) et Wendel-Vos *et al.* (2004) calculent que l'activité physique réduit de 25% l'incidence de tels accidents. Plus récemment, Lin and Seigrist (2012) ont exploré le lien entre les maladies cardio-vasculaires (en incluant à la fois les AVC et les maladies coronariennes) et l'activité physique. Leur méta-analyse se base sur 21 articles scientifiques publiés dans des revues à comité de lecture spécialisées. L'échantillon compte au début de l'étude 650 000 personnes qui ne souffrent pas de maladies cardio-vasculaires. Dans les étapes de suivi, 20 000 personnes ont déclaré une pathologie cardio-vasculaire. Leurs résultats suggèrent que l'activité

² OMS (2013) aide-mémoire ; maladies cardio-vasculaires. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/fr/> [accédé en aout 2014]

modérée au travail et l'activité physique intensive de loisir est associée à des probabilités de maladies coronariennes et d'AVC inférieures chez les hommes et chez les femmes. Les résultats en terme de risque relatif, (i.e. le risque qu'un individu actif soit victime d'une maladie cardio-vasculaire par rapport à un individu moins actif) sont présentés dans le tableau suivant, séparément pour les hommes et les femmes :

	Femmes	Hommes
Loisir	0,73	0,76
Temps de travail	0,83	0,89

Il est difficile de prouver précisément les mécanismes par lesquels la sédentarité cause les maladies cardio-vasculaires ou par lesquels l'activité physique réduit les risques. En effet, comme nous l'avons souligné plus haut, plusieurs facteurs, souvent liés les uns aux autres, influencent la probabilité de développer une pathologie cardio-vasculaire. Toutefois, certains mécanismes, par exemple sur les métabolismes lipidiques et glucidiques, sur la réactivité vasculaire et sur l'endurance ont été documentés de manière robuste.

Une étude récente de Young et al. (2014) s'applique à démontrer un lien de causalité entre les insuffisances cardiaques et la sédentarité. L'étude suit un large échantillon d'environ 83 000 hommes sur 10 ans. Afin d'obtenir l'effet causal de la sédentarité sur l'insuffisance cardiaque, les auteurs contrôlent pour les autres caractéristiques individuelles telles que : le temps de sédentarité, les caractéristiques sociodémographiques, l'hyper-tension artérielle, le diabète, l'hyperlipidémie, l'indice de masse corporelle, la consommation de tabac et le régime alimentaire.

Le risque relatif pour les moins actifs s'élève à 1,52 par rapport aux plus actifs. Pour ceux de la catégorie moyenne, le risque est de 1,17. Ces résultats suggèrent que même une activité moyenne procure un bénéfice sur la santé et que ce bénéfice semble suivre une courbe logarithmique plutôt qu'en forme de cloche.

En outre, le rapport de l'OMS (2009) précédemment cité sur les grands risques sanitaires dans le monde évoque le chiffre de 30% pour la part des maladies coronariennes ischémiques dues à l'inactivité physique. Toutefois, même si ce chiffre donne un ordre de grandeur intéressant, il est à prendre avec précaution puisqu'il s'agit d'une estimation moyenne, ne tenant pas compte de la variance entre les pays, du fait des habitudes de vie et des cultures différentes.

Les estimations récentes des risques relatifs pour les AVC et les cardiopathies coronariennes indiquent un effet significatif des APS à prendre en compte lors de l'évaluation économique des bénéfices du sport sur la santé.

ii. L'hypertension artérielle

Afin de mettre en exergue les liens entre l'activité sportive et les atteintes du système cardio-vasculaire, l'Inserm (2008) propose un panorama exhaustif de la littérature sur chacun des facteurs. Nous présentons ici les conclusions de cet exercice en gardant à l'esprit que les articles sélectionnés par l'Inserm datent du début des années 2000.

L'effet de l'activité physique modérée a été démontré chez les patients hypertendus, chez les hommes comme chez les femmes, si bien que l'activité physique fait désormais partie des

recommandations cliniques pour le contrôle de l'hypertension, en appui au traitement médicamenteux. D'autre part, si l'APS est pratiquée pour une durée suffisante – au moins 3 années – les effets bénéfiques sur la tension artérielle persistent au repos et sont comparables, voire supérieurs, à ceux obtenus par la seule prise de traitements médicamenteux. Chez les sujets obèses, la pratique régulière d'une APS contribue au contrôle de l'hypertension. Pour les personnes âgées, l'effet est moindre, bien que significatif.

Chez les sujets normo-tendus, la pratique de l'activité physique permet d'une part, de faire baisser la tension artérielle et d'autre part, de prévoir l'apparition potentielle de l'hypertension. De fait, l'hypertension à l'effort est un bon indicateur du développement de l'hypertension. Pratiquer une APS régulièrement permettrait donc de retarder, voire d'éviter la pathologie et donc le traitement et les soins afférents.

Par ailleurs, en vue d'élaborer une évaluation économique des bénéfices du sport sur la santé, il faut estimer la part des maladies cardio-vasculaires évitées grâce à la baisse de l'hypertension. En effet, si ces chiffres ne sont pas bien définis, il y a un risque de double compte des AVC évités (une fois en comptant les AVC évités par l'activité physique et une autre en comptant ceux évités par la baisse de la pression artérielle entraînée par l'activité physique). Dans son rapport de 2009, l'OMS donne des chiffres utiles à cet égard : 45% des décès seraient ainsi dus aux cardiopathies coronariennes et 51% des décès par AVC seraient attribuables à l'hypertension systolique.

Une revue plus précise de la littérature épidémiologique récente sur le sujet est nécessaire pour identifier la proportion de sujets hypertendus qui pourrait être évitée grâce à l'activité sportive. Une fois cette proportion estimée, il est alors possible d'évaluer monétairement les bienfaits de l'APS pour cette pathologie, tout en s'assurant d'éviter les double-comptes.

iii. Le diabète de type 2

Le diabète non-insulino dépendant est le second facteur précurseur des maladies cardio-vasculaires ciblé par la revue de littérature de l'Inserm (2008). De fait, de nombreux liens ont été établis entre la sédentarité et le développement de ce diabète non-insulino dépendant. La recherche récente sur la question montre que l'activité physique peut réduire de moitié l'incidence du diabète de type 2 sur les sujets à risque.

Les chercheurs se sont également intéressés à l'impact de l'activité sur le développement du diabète de type 2 et ses conséquences. Thomas *et al.* (2009) proposent une méta-analyse de 14 essais randomisés contrôlés. Ils montrent des effets positifs de l'activité physique sur le diabète de type 2, en dépit de la non-perte de poids – le gain de masse musculaire compensant la perte de masse grasseuse. La revue de littérature de l'Inserm (2008) conclut que l'activité physique permet à la fois de maîtriser le diabète mais aussi de réduire la fréquence des complications dégénératives. Pour les patients atteints de diabète, pratiquer une activité physique et sportive permet de réduire la mortalité, indépendamment des autres facteurs de risque précédemment cités – surcharge pondérale, dyslipidémie, hypertension et consommation de tabac. Des résultats similaires sont obtenus pour ce qui concerne les maladies cardio-vasculaires.

Enfin, en vue de l'inclusion des effets du sport sur le diabète de type 2 dans une analyse économique, il faut réussir à déterminer la part du diabète attribuable à l'inactivité physique. En ce sens, le rapport de l'OMS (2009) propose une estimation issue de la littérature. Selon ce rapport, 27% des diabètes de type 2 sont attribuables à l'inactivité physique. Ce chiffre peut être retenu dans

un premier temps mais il serait intéressant de rechercher dans la littérature une estimation plus récente (pour l'Europe ou la France par exemple). En outre, le diabète est l'un des facteurs favorisant les maladies cardio-vasculaires. Il y a donc à nouveau un risque de compter deux fois les mêmes maladies cardio-vasculaires « évitées » par les APS. Cette remarque devra être prise en compte lors de l'évaluation économique.

Dans l'optique d'inclure le diabète de type 2 dans l'évaluation économique, il faut recourir à une estimation de la proportion de traitements qui pourraient être évités grâce à l'activité physique. Comme précédemment, il importe de s'assurer que les maladies cardio-vasculaires évitées grâce à la baisse du diabète ne sont comptées qu'une seule fois dans l'estimation.

iv. Le surpoids et l'obésité

Le diabète et les maladies cardio-vasculaires sont souvent associés à une surcharge pondérale, qu'il s'agisse seulement de surpoids (indice de masse corporelle > 25) ou d'obésité (indice de masse corporelle > 30). La lutte contre ces pathologies s'assortit nécessairement de changements dans le régime alimentaire. Néanmoins, l'activité physique permet de consolider et de rendre pérennes les résultats ainsi obtenus.

La revue de littérature de l'INSERM (2008) sur ce sujet souligne l'importance de l'activité physique chez l'enfant afin de réduire la probabilité d'obésité abdominale à l'âge adulte. La graisse abdominale est en effet un facteur prédictif de l'hypertension et du diabète.

Le surpoids et l'obésité influencent principalement la santé autrement que par les facteurs de risque énumérés plus haut – hypertension, diabète etc. – ils ne peuvent donc pas être inclus dans une estimation économique au risque de compter deux fois certains bénéfiques.

v. Dépression et anxiété

Les études sur l'activité physique et la santé ne se limitent pas à la santé physique mais s'étendent à la santé mentale et aux interactions entre le physique et le mental. Les recherches ont notamment établi un lien statistique entre la dépression et le risque cardio-vasculaire. Les activités physiques et sportives permettraient aussi de réduire l'anxiété et la dépression par divers mécanismes neuro-hormonaux, psychologiques et métaboliques.

La diminution de l'anxiété par la pratique accrue d'activité physique est peu contestée dans la littérature. Les débats persistent en revanche quant au type d'activité et à son intensité. La littérature conclut que l'activité physique faible ou modérée permet de réduire l'anxiété chez les patients pathologiques et les personnes en bonne santé. Toutefois, les activités physiques intenses et compétitives peuvent générer de l'anxiété chez les patients à faible capacité physique.

En outre, la dépression a, elle aussi, fait l'objet de nombreuses études. Parmi les articles cités par l'INSERM (2008), presque toutes ont montré un lien négatif entre le niveau d'activité physique et le sentiment de dépression. Néanmoins, les corrélations ne sont pas synonymes de causalités et Lawlor et Hopker (2001) mettent en avant le peu de travaux qui répondent aux exigences strictes des conditions d'expérimentation : sur 77 articles sélectionnés, seulement 14 proposent un protocole de recherche suffisamment rigoureux. Parmi les études satisfaisantes, 11 mesurent les différences de dépression entre un groupe de traitement et un groupe de contrôle. Toutes les études permettent de conclure que l'activité physique permet de réduire le sentiment de dépression mais les indicateurs

utilisés ne semblent pas être particulièrement corrélés aux résultats cliniques observés par les médecins ni au ressenti des patients. Il reste donc une question ouverte dans la littérature sur la variable d'intérêt à observer dans ce genre d'expérience. Sur l'ensemble des travaux pris en compte, le type d'exercice semble être moins important que les conditions dans lesquelles il est pratiqué. Par exemple, les activités coachées ou en petits groupes attirent plus facilement l'adhésion des sujets dépressifs. Par ailleurs l'activité physique joue en rôle sur les effets secondaires de la dépression, tels que l'isolement, l'estime de soi, la perception du corps ainsi que sur les rechutes.

Les traitements psychotropes évités en santé mentale grâce à l'activité physique des malades pourront être pris en compte dans une estimation économique sous réserve d'obtenir des estimations précises de la quantité de traitements évités.

vi. Les cancers : côlon, endomètre et sein

En 2012, on a estimé que 355 000 nouveaux cas de cancer ont été déclarés, et que cette maladie était responsable de 148 000 décès. Les cancers les plus fréquents chez l'homme se développent dans le poumon, le côlon-rectum et la prostate. Chez la femme, le cancer du sein est le plus fréquemment diagnostiqué, suivi du cancer du côlon-rectum et de celui du poumon. Le cancer est une maladie qui touche largement la population avec, en 2008, 1,6 millions d'hommes et 1,4 millions de femmes de plus de 15 ans ayant ou ayant eu un cancer³.

L'effet protecteur de l'activité physique sur le cancer du côlon est largement traité dans la littérature. La publication de l'INSERM (2008) y consacre un chapitre entier, notamment en ce qui concerne la prévention primaire. Friedenreich et Orenstein (2002) ont revu 51 publications sur l'impact des APS sur le cancer côlon-rectum. 43 études mettent en évidence une diminution du risque chez les sujets ayant l'activité la plus intense. Cette conclusion est reprise par d'autres articles, en particulier pour le cancer du rectum. Wolin *et al.* (2009) proposent une méta-analyse sur le sujet. L'analyse de 52 études démontre que le risque relatif est de 0,76 pour les hommes et 0,79 les femmes. En outre, les études qui comparent un groupe physiquement actif à un groupe de personnes sédentaires estiment que le risque relatif est de 0,69 alors que les études de cohortes estiment une différence moindre (0,83).

Ces chiffres, précisément documentés, serviront à l'estimation économique des bénéfices, en termes d'augmentation de la durée et de la qualité de vie, ainsi qu'en termes de réduction des coûts du traitement de ce cancer.

Par ailleurs, le cancer du sein, à la fois fréquent et meurtrier, est également moins développé par les femmes physiquement actives que par les femmes sédentaires. L'Inserm (2008) soutient cette thèse en citant plusieurs revues de littérature dont la majorité des articles a démontré un lien négatif entre le développement du cancer et l'activité physique. L'une des études conclut qu'il existe une réduction du risque moyen de 30 à 40%. Les preuves semblent d'autant plus robustes chez les femmes ménopausées. En 2010, Fiedenreich publie une revue de littérature dont les conclusions viennent renforcer et préciser les résultats précédents : la réduction moyenne du risque, si l'on compare les femmes les plus actives aux femmes les moins actives, est de 25%. L'effet est plus marqué chez les femmes qui n'ont pas d'antécédents familiaux, un poids normal et qui ont déjà eu des enfants.

³ Chiffres issus du site de Unicancer <http://www.unicancer.fr/le-groupe-unicancer/les-chiffres-cles/les-chiffres-du-cancer-en-france>

La littérature semble diverger sur quelques points : alors que les auteurs de certains articles concluent que l'activité physique a un impact plus important chez les femmes ménopausées, d'autres trouvent au contraire un effet similaire ou moindre pour cette sous-population. Le surpoids ne fait pas non plus consensus dans la littérature actuelle : il pourrait être lié positivement au risque, bien que toutes les études ne convergent pas en ce sens. En ce qui concerne la période de la vie pendant laquelle la pratique du sport est la plus protectrice, certains chercheurs insistent sur l'importance du sport à l'adolescence, d'autres préconisent la pratique à l'âge adulte, tous s'entendant cependant pour recommander une pratique régulière tout au long de la vie.

Les estimations de risque relatif du cancer du sein en fonction de l'activité physique constituent une donnée importante pour l'évaluation économique. Néanmoins, la littérature citée ne permet pas d'affiner l'estimation des effets pour prendre en compte les caractéristiques des femmes (âge et poids) ou l'âge auquel l'APS est pratiquée.

Le cancer de l'endomètre est un autre cancer fréquemment ciblé dans la littérature sur les activités physiques et sportives. Bien que les estimations précises varient, un lien négatif entre l'activité physique et le développement de ce cancer a été mis en lumière. L'étude de l'INSERM (2008) cite une revue de littérature qui estime qu'en moyenne les femmes sédentaires ont 30% chance en plus de développer un cancer de l'endomètre. Une étude de cohorte prospective suédoise chiffre le risque relatif à 1,66 pour les femmes à la fois sédentaires au travail et inactives pendant le loisir. Voskuil *et al.* (2007) mettent en évidence le lien négatif entre le cancer de l'endomètre et l'activité physique grâce à une revue de 19 articles sur le sujet. Aucune relation significative n'est trouvée avec l'IMC, suggérant que ce n'est pas via la perte de poids que l'activité physique impacte le cancer de l'endomètre. L'étude ne conclut pas quant au moment de la vie pendant lequel l'activité physique est la plus efficace.

Néanmoins d'autres études contestent ce lien négatif : Friedenreich *et al.* (2007) par exemple ne trouvent pas de lien statistique entre l'APS et le développement du cancer de l'endomètre en général. En revanche, l'effet protecteur est mis en évidence pour les femmes non ménopausées et pour les activités ménagères (RR=0,78 ; IC 95 % [0,44-1,39]).

Plusieurs articles montrent un lien négatif entre l'activité physique et le cancer de l'endomètre, si bien qu'il conviendra d'intégrer cet effet à l'estimation économique. Par contre, pour les cancers du poumon, de la prostate, de l'ovaire ou du testicule, les preuves sont encore trop peu robustes pour que l'on puisse les intégrer dans une évaluation économique sans risquer de surestimer les bénéfices de la pratique sportive.

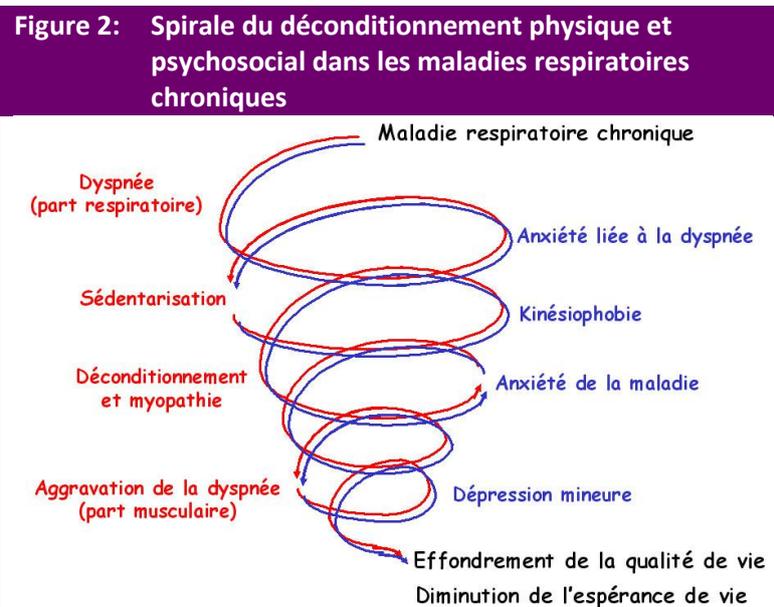
Finalement, l'activité physique joue un rôle pendant et après le traitement en permettant d'améliorer la qualité de vie, la fatigue, les performances cardio-respiratoires, la qualité du sommeil, la gestion de l'anxiété et de la dépression. Ces effets sont à prendre en compte d'un point de vue clinique et pourraient aussi faire partie de l'estimation économique si on pouvait chiffrer la réduction des effets indésirables liée au traitement du cancer. Néanmoins, si ces effets secondaires sont capitaux d'un point de vue clinique dans la prise en charge du cancer, ils sont sans doute moins importants sur le plan purement financier. Enfin, des études sont en cours pour évaluer l'impact de l'activité physique sur la durée des arrêts de travail. Il semblerait en effet que les personnes physiquement actives reprennent plus rapidement leur emploi.

vii. Les maladies respiratoires chroniques

Certaines maladies respiratoires, telles que l'asthme, la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) ou les cancers broncho-pulmonaires, peuvent être évitées ou leurs conséquences diminuées grâce à la pratique régulière d'une activité adaptée. Dans les paragraphes suivants, nous synthétisons la littérature qui existe sur la BPCO et l'asthme, les cancers broncho-pulmonaires ayant été traités dans la section précédente.

La BPCO se caractérise par la limitation des débits bronchiques et se trouve favorisée par l'exposition aux particules nocives contenues en particulier dans le tabac. L'activité physique est très largement prescrite dans le traitement de la BPCO. Elle permet d'entraîner à nouveau les patients dont la capacité respiratoire et musculaire est affaiblie par la maladie. La théorie de Young (1983) démontre en effet que la dyspnée d'effort provoque la diminution des capacités musculaires qui, elle même, entraîne une aggravation de la dyspnée. D'autre part, l'INSERM (2008) suggère que des complications pourraient être évitées grâce à l'APS. Le schéma présenté sur le graphique Figure 2 illustre notamment les liens forts entre le déconditionnement physique et l'isolement social dans les malades respiratoires.

Le programme de réentraînement est classé en grade A selon la notation adoptée dans le cadre de *Evidence Based Medicine*, à savoir le plus haut niveau de preuve d'efficacité. Le réentraînement à l'effort a un effet positif sur les symptômes et sur la qualité de vie des patients. On peut aussi noter un effet négatif sur le nombre d'hospitalisations, qui se trouve divisé par 2 pour les patients qui sont ré-entraînés. Les effets secondaires de ce traitement ont l'avantage d'être limités: il s'agit simplement des douleurs musculaires et articulaires inhérentes à la pratique d'une activité physique. Par ailleurs, Ninot *et al.* (2011) démontrent dans un essai contrôlé randomisé qu'en ayant des séances d'entraînement en autonomie et des séances supervisées, on peut à la fois augmenter les effets bénéfiques de l'activité physique et réduire les coûts du traitement.



Source : Préfaut et Ninot, 2009

Des résultats similaires sont obtenus pour l'asthme. L'entraînement physique permettrait de faire reculer le seuil à partir duquel l'asthme d'effort apparaît, permettant de faire reculer le besoin de traitement symptomatique. Les recommandations proposent une activité modérée et régulière.

Si les chiffres sur les traitements demandent à être mieux documentés, les hospitalisations évitées grâce à l'activité sportive représentent une réelle économie financière à prendre en compte lors d'une estimation des bénéfices du sport sur la santé.

3. L'activité physique chez les personnes âgées

Les enjeux associés à la réduction de la perte d'autonomie chez les personnes âgées, grâce à la pratique d'une activité physique adaptée, sont massifs, dès lors qu'ils portent sur une population large et croissante. L'INSEE définit la dépendance comme « le besoin d'aide pour accomplir les actes essentiels de la vie quotidienne ou le besoin d'une surveillance régulière »⁴. Le rapport de l'INSERM (2008) consacre une section sur ce thème mais les résultats demanderaient à être actualisés.

i. Fonction musculaire et mobilité

L'INSERM (2008) indique que l'activité physique permet de réduire ou retarder l'incapacité. Plusieurs études s'accordent sur le fait que l'activité physique a un effet bénéfique sur les limitations fonctionnelles.

Par ailleurs, un lien positif aurait été établi entre activité physique et mobilité. Il importe d'explorer cette relation plus avant car la mobilité, et plus particulièrement celle des muscles de la cheville, permettrait de prévenir les chutes. Plusieurs études ont montré que l'exercice contre résistance et l'exercice en endurance permet de maintenir la masse et la qualité musculaire et donc la mobilité. Le renforcement musculaire peut avoir lieu même à un âge avancé. D'autre part, plusieurs études ont montré l'importance de l'activité physique au cours de la vie dans le ralentissement du déclin des performances à un âge plus avancé (Moore, 1975 ; Brendle *et al.*, 2003 ; Rittweger *et al.*, 2004 ; Berthelot G and Len S *et al.*, 2011).

ii. Prévention des chutes

Les chutes sont à l'origine de nombreuses situations de handicaps fonctionnels, psychologiques et sociaux, elles-mêmes conduisant à l'hospitalisation et/ou l'institutionnalisation des personnes âgées. Des séances d'entraînement spécifique, permettant de travailler sur le maintien de l'équilibre postural, seraient une intervention efficace contre les chutes.

De fait, une méta-analyse réalisée sur 40 essais randomisés contrôlés a montré un risque relatif de chute de 0,88 pour le groupe de traitement. Par ailleurs, l'étude de 62 interventions a conclu que l'intervention la plus efficace comporte du renforcement musculaire, du réentraînement à l'équilibre et de la marche. Enfin, ces résultats sont vérifiés chez les sujets fragiles (réduction de 22% du nombre de chute, réduction de 31% chez les sujets ayant chuté dans l'année précédente) et chez les sujets à risques (taux de chute 40% plus faible dans le groupe d'intervention).

iii. Ostéoporose

La littérature sur l'ostéoporose recensée dans la publication de l'INSERM ne permet pas de conclure que l'activité physique engendre un gain substantiel et durable de la masse osseuse.

⁴ L'INSEE mesure la dépendance à partir de l'outil Aggir, grille nationale d'évaluation de la perte d'autonomie chez les personnes âgées de 60 ans et plus, avec 4 paliers de dépendance.

Néanmoins, certains mécanismes physiologiques entraînés par l'activité physique permettraient de maintenir la densité minérale osseuse. Des recherches plus avancées sont nécessaires pour conclure de manière certaine sur la question.

La revue de littérature sur l'activité physique des personnes âgées conduit à inclure la réduction du nombre de chutes dans l'évaluation économique. Cependant, les articles proposés dans la publication de l'INSERM ne permettent pas de conclure quant à l'ostéoporose.

4. Limites de la littérature clinique et épidémiologique et implications pour l'évaluation économique

La question des bénéfices du sport et de l'activité physique sur la santé n'est pas nouvelle. Le rapport de l'INSERM (2008) rappelle que ce lien a été mis en évidence dès l'Antiquité, notamment par Hippocrate et que les premiers articles scientifiques sur le sujet datent du XIX^{ème} siècle. Toutefois, ces études soulèvent d'importantes questions méthodologiques qui sont à prendre en compte dans l'évaluation économique des bénéfices du sport.

D'abord, comme souligné précédemment, les études n'utilisent pas toutes la même définition de l'activité physique. Pour faire une revue de littérature rigoureuse, il faut donc veiller à comparer des articles utilisant des définitions proches de l'APS.

Ensuite, le choix de pratiquer une activité physique est intrinsèquement lié à l'espérance de vie (on dira qu'il est endogène à l'espérance de vie), en ce sens que les gens qui pratiquent une APS sont aussi ceux qui sont les plus conscients des comportements à risque pour la santé et qui s'en prémunissent plus que d'autres individus. Il existe plusieurs techniques économétriques pour résoudre la question de l'endogénéité, la plus simple consistant à contrôler pour les facteurs, autres que l'activité physique, qui influencent l'espérance de vie. La liste des variables de contrôle introduites dans les régressions peut inclure les variables sociodémographiques ou d'autres variables cliniques. Cependant, certains attributs, tels que le niveau d'aversion au risque pour la santé, sont inobservables pour le chercheur et risquent donc de biaiser les estimations.

L'idéal serait de rendre 'exogène' la variable 'pratique d'une APS', par exemple en attribuant le programme expérimental d'incitation à une activité physique de manière aléatoire dans la population. Il existe plusieurs méthodes qui permettent d'organiser de larges expériences aléatoires randomisées afin de répondre de manière certaine à des questions délicates comme celle de l'impact de l'exercice physique sur la mortalité, la morbidité ou la qualité de vie. Néanmoins, les résultats s'observent souvent sur le moyen/long terme, si bien que les essais randomisés contrôlés, étalon de la recherche scientifique, sont parfois difficiles à mettre en place pour répondre à ces questions. Dans le cas où la randomisation ne peut être mise en œuvre, des modèles statistiques complexes peuvent être élaborés pour prendre en compte les biais associés à l'endogénéité.

D'autre part, si l'on veut obtenir une évaluation économique robuste des bienfaits du sport sur la santé, il faut s'assurer de ne pas compter deux fois les effets bénéfiques sur des pathologies qui sont liées les unes aux autres. Par exemple, la littérature épidémiologique a montré que l'obésité et le surpoids favorisent l'hypertension, qui elle-même est un facteur de risque des AVC. Ainsi, en augmentant l'activité physique, on réduit l'obésité et l'hypertension et par conséquent, le risque d'AVC. Parallèlement, l'activité physique réduit le risque d'AVC directement. En agrégeant le nombre

d'AVC évités via la baisse de l'hypertension et ceux évités directement grâce à l'activité physique, on compte deux fois les mêmes cas. Il faut donc s'assurer de distinguer précisément les relations de causalité entre les pathologies pour pouvoir définir une méthode robuste d'agrégation des effets.

La revue de littérature présentée ci-dessus permet de conclure quant aux effets bénéfiques de l'APS sur les risques relatifs pour les maladies cardio-vasculaires, des cancers du sein, du côlon et de l'endomètre et pour des chutes chez les personnes âgées. Cependant, ces études ne permettent pas de distinguer les effets selon l'intensité de l'activité sportive.

III. Évaluations économiques des bénéfices des APS

Plusieurs études ont tenté de quantifier les bienfaits de l'APS en vue de déterminer les coûts et bénéfices attendus des politiques d'incitation à la pratique sportive. Différentes méthodes ont été utilisées et les résultats varient selon les éléments au centre de l'analyse et la méthode (par exemple, le choix des pathologies considérées, l'évaluation des coûts des pathologies et/ou des coûts de la sédentarité). Les méthodes les plus simples, qui font appel à des paramètres tels que la mortalité ou la morbidité, donnent certainement des résultats plus robustes mais incomplets. Les études plus détaillées produisent des résultats plus fins mais plus criticables. Il est donc crucial dans un premier temps d'étudier les outils à notre disposition, ainsi que les méthodes utilisées afin de discuter de la possibilité de produire une estimation qui donnerait des résultats à la fois robustes et complets.

1. Les outils de mesure de la réduction de la mortalité : la Valeur de Vie Statistique et les Années de Vie Corrigées d'un facteur de qualité ou d'incapacité

Les études cliniques qui cherchent à mesurer l'impact de l'activité physique se sont, dans un premier temps, concentrées sur le taux de mortalité, toutes causes confondues. Ainsi, plusieurs études évaluent les bénéfices de la réduction de la mortalité en termes financiers. Le taux (brut) de mortalité est défini par l'Insee comme « le rapport du nombre de décès de l'année à la population totale moyenne de l'année ». Pour estimer cette valeur, plusieurs outils ont été développés, notamment, pour ne citer que les plus connus, la Valeur de Vie Statistique (VVS), les *Quality Adjusted Life Years* (QALYs) – appelé années de vie corrigées du facteur qualité en français –, et les *Disability Adjusted Life Years* (DALYs) – que l'on appelle en français les années de vie corrigées de l'incapacité.

La valeur de vie statistique (VVS) est fondée sur le « consentement à payer » des individus afin d'éviter le décès, sachant leur espérance de vie statistique. La valeur de 1,5 million d'euros est une valeur couramment citée, notamment par le rapport Boiteux de 2000 – ce qui équivaut à 1,9 million d'euros en 2010. Le rapport du Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective (2013) recommande une valeur supérieure sur la base d'un rapport de l'OCDE qui chiffre la VVS pour la France à 3,0 millions d'euros (2010).

La VVS a connu de nombreuses applications autour des questions d'évaluation des bienfaits sur sport sur la réduction de la mortalité. Par exemple, l'OMS a mis en place un outil d'évaluation des politiques de transport actif, l'outil HEAT (*Health Economic Assessment Tool*)⁵. Cet outil s'appuie sur la VVS pour donner une estimation des bienfaits de la mise en place d'une politique favorisant les transports actifs, comme le vélo, sur la réduction de la mortalité.

Cependant, la VVS a un défaut majeur : elle varie considérablement selon les estimations dans différents pays et à différentes périodes. Par ailleurs, cet outil ne tient pas compte de la qualité de vie. C'est pourquoi, une autre méthode a été développée : le nombre d'années de vie corrigées du facteur qualité – ou en anglais les *Quality Adjusted Life Years* (QALYs).

Cette méthode pondère les années de vie d'un facteur qualité qui va de 0 (décès) à 1 (santé parfaite), de sorte qu'une année de vie en parfaite santé est égale à 1 QALY. Utiliser les QALYs comme outil d'évaluation permet de comparer une vie longue et de moins bonne qualité avec une

⁵ OMS (2013)

vie plus courte mais de meilleure qualité, et donc de prendre en compte dans l'estimation des bénéfices non seulement la mortalité, mais également la morbidité. Cet indicateur permet de tenir compte des bénéfices sanitaires mais ne permet pas directement de les mettre en regard avec les coûts monétaires des programmes d'incitation à la pratique des APS. A l'heure actuelle, la recherche sur cette question n'est pas assez avancée en France pour que le CGSP fasse une recommandation sur la valeur monétaire de chaque QALY gagné.

Deux rapports anglais définissent une valeur par QALY gagné : un rapport britannique, rédigé par le programme CASE (*Culture And Sport Evidence*) qui estime les gains de la pratique du sport en Livres Sterling par QALYs et en économies réalisées grâce à la réduction de la prévalence de certaines maladies ; et un rapport du CEBR (*Centre for Economic and Business Research*), une entreprise britannique de conseil en économie, qui reprend la même méthodologie pour étudier l'impact de la sédentarité chez les jeunes. Ces deux études basent leur valeur d'un QALY sur la recherche du NICE (*National Institute for health and Clinical Excellence*). Cet institut britannique, qui équivaut à la Haute Autorité de la Santé en France, est en charge de l'évaluation des politiques de santé. Afin de déterminer si une technologie doit être prise en compte dans les services proposés par le National Health Service, le NICE classe les technologies en fonction de deux seuils d'acceptabilité de 20 000 et 30 000 livres sterling. Le rapport CASE et CEBR proposent donc d'évaluer à 20 000 livres sterling les QALYs.

Une autre mesure similaire prend en compte l'incapacité : l'année de vie corrigée de l'incapacité - AVCI, ou encore en anglais : *Disability Adjusted Life Years* - DALY. Cette mesure est définie par l'OMS comme étant la somme des années de vie perdues à cause des morts prématurées (*Years of Life Lost* YLL) et des années de vie perdues à cause de l'incapacité (*Years of Life Lost with Disability*), c'est-à-dire des années vécues avec une incapacité⁶. Cette mesure est utilisée par l'OMS dans un rapport de 2004 qui estime le nombre de DALYs attribuables à l'inactivité physique. Allender *et al.* (2007) se servent de ces résultats pour calculer le coût de chaque pathologie attribuable à l'inactivité physique. Par ailleurs, Cadilhac *et al.* (2011) calculent le coût de l'inactivité physique en Australie et proposent des résultats exprimés, entre autres, en DALYs perdues à cause de l'inactivité physique. Leurs résultats donnent aussi le nombre de décès et le nombre de cas de maladies qui auraient pu être évitées grâce à l'activité physique, ainsi qu'une estimation des coûts indirects engendrés par les maladies. Ces coûts indirects incluent les pertes de production, rémunérée ou non, dues aux épisodes de maladies.

L'introduction des années de vie corrigées d'un facteur, qu'il soit de qualité ou d'incapacité, permet de prendre en compte la morbidité dans l'évaluation monétaire des gains cliniques résultant de la pratique sportive. Néanmoins, assigner une valeur monétaire à une année de vie implique nécessairement une part de subjectivité qui risque d'augmenter la variance des résultats finaux. C'est pourquoi, certains auteurs privilégient d'utiliser une mesure de la morbidité et non de la mortalité. Le paragraphe suivant s'attache à décrire ces études.

Différents outils de mesure de la mortalité sont mobilisables, mais avec des portés et limites différentes. Par exemple, la valeur de vie statistique (VVS) a pour avantage d'être simple d'utilisation, mais ne prend pas en compte la qualité de vie. A l'inverse le nombre d'années de vie corrigées du facteur qualité (QALYs), prend en compte la qualité de vie mais ne donne pas de

⁶ Les années de vie perdues sont calculées en multipliant l'espérance de vie standard par le nombre de morts. Les années de vie perdues à cause de l'incapacité sont le résultat de la multiplication du nombre de cas, de la durée moyenne de l'incapacité (jusqu'à la mort ou au rétablissement) et du poids de l'incapacité.

valeur monétaire pour ces années. Enfin, l'année de vie corrigée de l'incapacité (DALYs) prend également en compte le facteur qualité de santé de l'année de vie.

2. Les outils de mesure de la réduction de la morbidité : estimation des risques attribuables à la population et dépenses de santé

Pratt *et al.* (1987) proposent d'évaluer le coût de l'inactivité physique aux États-Unis en comparant les dépenses de santé des individus physiquement actifs et celles des individus moins actifs. Les individus sont classés par niveau de consommation de tabac et les individus handicapés physiquement sont exclus de l'analyse. Cependant, cette méthode atteint rapidement ses limites car les différences de dépenses de santé entre les deux populations sont probablement expliquées par des caractéristiques individuelles inobservables, telles que l'aversion au risque, la préoccupation pour sa santé, le goût pour le sport...

Au fur et à mesure des recherches, la littérature médicale s'est étoffée, si bien que les estimations de l'impact causal des APS sur chaque maladie sont devenues de plus en plus précises. On peut alors collecter des données sur le coût de traitement de chaque maladie afin de calculer le gain réalisé grâce aux dépenses évitées. Il faut s'assurer d'obtenir le coût annuel des traitements de fond des maladies chroniques (comme le diabète de type 2), le coût total des traitements des maladies ponctuelles (comme les AVC) et le nombre de nouveaux cas par an dans les dernières années.

Plusieurs articles et rapports (Martin *et al.*, 2001 ; Allender *et al.*, 2007 ; rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé, 2004 ; rapport du CASE programme, 2010) se plient à l'exercice en suivant, de plus ou moins près, les étapes suivantes :

- Identification des maladies pour lesquelles l'inactivité physique est un facteur de risque ;
- Calcul du nombre total de malades / de décès dus à ces maladies ;
- Identification de la proportion de malades attribuable à l'inactivité physique pour chaque maladie ;
- Application de ces proportions aux données sur les dépenses de santé.

Martin *et al.* (2001) suivent cette méthodologie en déduisant les risques relatifs de la littérature internationale contemporaine – c'est-à-dire du début des années 2000. Ils incluent dans les pathologies liées à l'inactivité physique : les maladies cardiovasculaires, le diabète de type 2, les cancers du côlon et du sein, l'ostéoporose, la dépression, les maux de dos et l'hypertension artérielle. Pour obtenir une estimation plus complète, ils corrigent les bénéfices de l'activité physique par les coûts des accidents liés à la pratique sportive.

Un article similaire, écrit par Allender *et al.* (2007) suit aussi cette méthode d'évaluation des bénéfices mais ne corrige pas pour les coûts des accidents du sport. En outre, les auteurs s'appuient sur une recherche effectuée par l'Organisation Mondiale de la Santé (2004) : le rapport propose une estimation de la part des maladies attribuables à l'inactivité physique et propose une liste de pathologies pour lesquelles le lien de causalité entre inactivité et maladie est solidement établi. La liste des pathologies prises en compte est donc réduite à : la cardiopathie ischémique, l'AVC ischémique, le diabète de type 2 et les cancers du sein et du côlon.

Par la suite, le rapport du CASE programme (2010) ajoute au modèle une dimension de choix, c'est-à-dire que les auteurs modélisent la probabilité qu'un sport soit pratiqué de manière modérée ou intense grâce à des données de sondage. Cela permet d'intégrer à la fois la probabilité de

pratiquer à l'âge adulte et l'impact de la pratique pendant l'enfance sur la probabilité de pratiquer plus tard.

Dans cette étude, les auteurs considèrent le risque d'avoir un problème de santé, sachant que l'individu ne pratique pas d'activité physique. Ce risque est mis en relation avec le risque de souffrir d'une maladie, sachant que l'individu pratique une activité physique. C'est donc un risque relatif qui est considéré dans l'étude.

En appliquant le risque relatif aux données sur les coûts de chaque pathologie, les auteurs obtiennent les économies réalisées par le système de santé. Ce chiffre s'ajoute aux QALYs (dont l'estimation monétaire est de 20 000 livres sterling, soit 25 000 euros) puis, la somme des bénéfices est actualisée à un taux de 3,5% (suivant les recommandations des publications du gouvernement britannique).

Le rapport de CEBR et StreetGame (2014) s'inspire de la méthodologie du CASE programme. En Australie, la compagnie d'assurance d'État Medibank estime la part des dépenses attribuable à l'inactivité physique pour les maladies coronariennes, les AVC, le diabète de type 2, les cancers (côlon et sein), la dépression et les chutes chez les adultes de 18 à 75 ans. Cependant, les méthodes d'estimation de la part des maladies attribuable à l'inactivité ne sont pas explicitées. De la même manière, la British Heart Foundation a financé une étude des coûts de l'inactivité physique au Royaume-Uni et présente des résultats sur les coûts directs des mêmes maladies que celles précédemment citées (à l'exception de la dépression). Comme pour l'étude de Medibank, les méthodes n'ont pas été rendues publiques mais les résultats offrent un point de comparaison avec ceux d'une étude sur les coûts liés à l'inactivité qui pourrait être réalisée dans le futur en France.

De nombreuses études proposent des évaluations des bénéfices de l'APS sur la santé. Les méthodes d'évaluation divergent suivant les pathologies et selon les coûts qu'elles considèrent.

3. Méthodes d'estimation des coûts directs et indirects des pathologies

Les éléments développés jusqu'ici ont permis d'offrir un état des lieux sur les méthodes d'évaluation des bienfaits du sport sur la santé, à travers l'approche de la réduction de la morbidité et de la mortalité. Il importe à présent d'analyser les coûts (directs et indirects) par pathologie associés à la sédentarité. Le coût des maladies n'est pas seulement constitué de celui des traitements et des consultations médicales, mais aussi du « coût d'opportunité », c'est-à-dire qu'elles privent l'individu malade de prendre part à d'autres activités. En particulier, les pathologies évoquées précédemment ont un impact sur activité productive rémunérée (travail) ou non (tâches ménagères) ainsi que sur les activités de loisir.

L'étude de Cadilhac et al. (2011) prend en compte à la fois les coûts directs des maladies liées à la sédentarité (traitements, décès, DALYs) et leur coût d'opportunité (travail rémunéré, non rémunéré et loisir). Cette estimation s'inscrit dans un rapport plus large visant à estimer les coûts des comportements à risques en Australie. En plus de la sédentarité, l'étude s'intéresse au tabagisme, à la violence conjugale et à l'obésité.

Contrairement aux articles et rapports précédents, les auteurs fondent leur stratégie empirique sur un modèle de l'économie Australienne qui leur permet de simuler l'évolution d'une cohorte théorique âgée de 15 à 65 ans en prenant l'hypothèse d'une baisse de 10% de la sédentarité. Les maladies associées à l'inactivité physique prises en compte sont : les maladies cardio-vasculaires, les

AVC, le diabète de types 2, le cancer du côlon, l'ostéoporose, les fractures de la hanche suite à des chutes et la dépression. La simulation effectuée sur l'économie australienne prend en compte les variations de revenus et de taxes payées qui résultent des variations du nombre de décès, du nombre de cas de maladies évités et des années de vie corrigées de l'incapacité. Les auteurs proposent deux méthodologies : l'approche des coûts de friction (qui suppose qu'un individu qui quitte la force de travail n'est remplacé qu'après un temps) et l'approche du capital humain (qui compte comme perdus les revenus jusqu'à 65 ans des individus qui quittent la force de travail plus tôt pour cause de mort ou de maladie). L'approche en coûts de friction est l'approche privilégiée par les auteurs.

Une étude financée par le '*California Centre for Public Health Advocacy*' donne une estimation du coût de l'obésité, du surpoids et de la sédentarité en Californie. Dans cet article, la liste des maladies considérées est la suivante : les maladies coronariennes, les problèmes digestifs, les blessures, les maladies mentales, les diabètes, les atteintes musculosquelettiques, les cancers, les maladies du système nerveux, les AVC, les complications de grossesse et une catégorie « symptômes divers ».

Afin de donner une estimation complète, les auteurs calculent les coûts médicaux liés à l'obésité, au surpoids et à l'inactivité physique (prescription et consultations), les coûts de perte de productivité et les coûts futurs liés au risque de chaque facteur. Les résultats sont ensuite projetés dans le futur pour calculer les gains potentiels d'une baisse de la prévalence des trois pathologies étudiées. En ce qui concerne l'inactivité physique, les auteurs estiment qu'elle coûte 20.2 milliards de dollars. Leurs calculs montrent qu'une réduction de 5% de l'obésité, du surpoids et de l'inactivité pourrait permettre d'économiser 2.4 milliards de dollars par an.

Le premier rapport français sur l'évaluation économique des bienfaits sanitaires du sport a été écrit par le CNAPS (Conseil National des Activités Physique et Sportives) et se basait sur la littérature internationale. Cet organe a été supprimé en 2008 de sorte que le rapport final n'est pas disponible publiquement en ligne. Cependant, des documents intermédiaires sont toujours disponibles et permettent de présenter les grandes lignes du rapport.

L'étude proposait de comparer la situation actuelle avec une situation dans laquelle plus d'individus pratiqueraient une APS. Cela impliquerait de mesurer 3 paramètres :

- le différentiel de coût des APS pour permettre aux gens de les pratiquer plus largement (campagnes d'information sur les bienfaits de l'activité sportive, amélioration des infrastructures et de l'accès aux infrastructures de sport etc.)
- le différentiel des coûts de dépenses de santé (potentiellement négatif)
- le différentiel en espérance de vie (potentiellement négatif)

Au moment de la rédaction du rapport, le groupe d'experts avait conclu que la qualité des données ne permettrait pas de mettre en place une évaluation suffisamment robuste. Le rapport faisait donc une revue de la littérature internationale sur le sujet. Les références citées ont été exploitées pour nourrir le présent rapport.

D'autre part, les auteurs proposaient des pistes de recherches futures, comme une estimation par composantes des coûts. Ainsi, le coût de l'inactivité sur la santé considéré est la somme des coûts imputables respectivement à l'APS (infrastructures, coûts des politiques d'incitation etc.), aux médicaments et à la diététique. Cependant, les données de 2008 ne permettaient pas de construire une base de données suffisante pour une estimation correcte. Ainsi, le rapport concluait sur

l'importance de créer un nouveau questionnaire national pour obtenir de nouvelles données sur l'activité physique en France.

Le panorama des différentes façons d'évaluer les bienfaits du sport sur la santé (réduction de la mortalité, réduction de la morbidité, calcul des coûts par pathologie liée à la sédentarité) ne saurait être complet sans la présentation de l'approche en termes de gain de bien-être, qui offre une vision originale de l'évaluation de la pratique d'APS sur la santé.

Le rapport du 'CASE programme' présente une évaluation en termes de bien-être subjectif. Plus précisément, les auteurs considèrent une mesure du bien-être qui est constituée de la somme de « La satisfaction globale » (*life satisfaction*), du revenu du ménage, de l'engagement dans les activités physiques (au moins 3 fois 30 minutes au cours des 3 dernières semaines) et des caractéristiques sociodémographiques du ménage.

Les données proviennent du sondage « *British Households Panel Survey* », qui regroupe, depuis l'an 2000, plus de 10 000 adultes représentatifs de la population de la Grande-Bretagne. Grâce à ces données individuelles détaillées et à la modélisation de la notion de bien-être subjectif, les auteurs peuvent identifier à la fois l'impact de l'engagement dans des activités sportives et le bien-être déclaré.

Les auteurs notent que le revenu est probablement endogène. En effet, si le revenu augmente, le bien-être augmente mais le revenu lui-même peut dépendre du bien-être. Pour résoudre ce problème, les auteurs recourent à des méthodes économétriques spécifiques comme les variables instrumentales⁷. Ces procédés résolvent le problème de l'endogénéité et permettent d'obtenir une estimation non-biaisée.

Grâce à leur estimation, les auteurs peuvent évaluer la contribution du revenu et de l'engagement sportif au bien-être. Ces deux contributions sont positives et il est alors possible de calculer la compensation en revenu nécessaire pour pallier une baisse de la consommation de sport, tout en gardant le niveau de bien être stable.

Cette méthode, aussi intéressante soit-elle, n'est encore qu'à son début et peu d'auteurs se sont risqués à l'employer en économie de la santé. Il est donc difficile de savoir si les résultats obtenus peuvent être intégrés à une analyse des bénéfices de la pratique sportive.

L'évaluation des bénéfices de la pratique d'APS sur la santé nécessite de prendre en compte non seulement les coûts directs, liés aux traitements des pathologies évitées, mais aussi les coûts indirects, liés à la santé des individus, leur productivité au travail, dans les activités domestiques et plus généralement leur bien-être.

4. Résumé des résultats

Les résultats des articles et rapports détaillés ci-dessus sont explicités dans le tableau suivant afin de donner une vue d'ensemble.

⁷ Cette technique consiste à estimer d'abord le revenu en fonction de la variable « l'enquêteur a vu la fiche de paie », qui elle, est exogène. Les résultats de cette estimation sont ensuite utilisés à la place de la variable y_{it} dans leur équation principale. Cette technique économétrique permet d'éviter que l'estimation soit biaisée par l'endogénéité du revenu.

Référence	Méthodologie	AVC	Maladies cardiovasculaires	Diabète de type 2	Cancer du côlon	Cancer du sein	Ostéoporose	Dépression et/ou anxiété	Autres	RESULTATS
Pratt, M. et al. (2000)	Comparaison des dépenses de santé des individus physiquement actifs des autres	x	x	x	x	x	x	x	x	Les dépenses de santé sont de 1 019 dollars pour les actifs, contre 1 349 dollars pour les inactifs, soit 330 dollars par an en 2000. Mêmes résultats chez les fumeurs, chez les non-fumeurs et dans toutes les catégories d'âge et de sexe.
Martin, B. et al. (2001)	Identification des pathologies pertinentes + estimation des risques relatifs		1	1	1	1	1	1	1	L'inactivité d'un tiers de la population est responsable de 1,4 million de cas, 2 000 morts et 1,6 milliards de francs suisses de dépenses de santé par an. 300 000 accidents sportifs causent 160 morts et 1,1 milliard de Franc suisse de traitement.
Allender, S. et al. (2007)	Identification des pathologies pertinentes + estimation des risques relatifs	1	1	1	1	1				La sédentarité est responsable de 3% des DALYs perdues, et coûte 1,06 milliard de livres sterling au système de santé. Les coûts indirects ne sont pas inclus.
CASE (2010)	Modèle de choix + calcul des risques relatifs	1	1	1	1					Résultats donnés sous forme de plusieurs tableaux. Par exemple, chez les 30-49 ans, une personne évite en moyenne entre 1 700 livres sterling et 5 300 livres sterling de frais médicaux selon l'activité pratiquée. De plus, les QALYs sont estimés entre 11 400 et 45 800 livres sterling au cours de la vie.
Chenoweth & Associates, Inc. (2009)	Estimation des coûts directs et indirects	1	1	1	1	1	1	1	1	L'étude montre que l'inactivité physique coûte 20.2 milliards de dollars. Une réduction de 5% de l'obésité, du surpoids et de l'inactivité pourrait permettre d'économiser 2.4 milliards de dollars par an.
Medibank (2007)	Non explicitée	1	1	1	1	1		1		Le rapport évalue à 1,5 milliard de dollars australiens les coûts directs en soin de la sédentarité. Les chutes représentent 469 millions et les maladies coronariennes 372 millions. Le coût net, c'est-à-dire diminué du coût de la pratique et des accidents, est de 669 millions.

Référence	Méthodologie	AVC	Maladies cardiovasculaires	Diabète de type 2	Cancer du côlon	Cancer du sein	Ostéoporose	Dépression et/ou anxiété	Autres	RESULTATS
CNAPS (2008)	Revue de littérature	x	x	x	x	x	x	x	x	Le rapport se base sur 3 études (Suisse, US, Pays-Bas). L'économie annuelle réalisée par une personne active (30 minutes de marche par jour) est de 250 euros par an.
Cadilhac, DA. et al. (2011)	Estimation des coûts directs et indirects grâce à une simulation	1	1	1	1		1	1		10% de réduction de l'inactivité permettraient 96 millions (de dollars australiens) d'économie dans le secteur de la santé, 12 millions pour la production de la main d'œuvre, 71 millions pour la production à la maison et 79 millions pour la production des loisirs. Total : 162 millions.
British Heart Foundation National Centre (2013)	Non explicitée	1	1	1	1	1				Le papier présente différents résultats pour différentes pathologies. En sommant les résultats pour toutes les pathologies décrites. Au total, la mise en activité de tous les habitants du Royaume Uni permettrait d'économiser 113 millions de livres sterling.
CEBR et StreetGame (2014)	Modèle de choix + calcul des risques relatifs	1	1	1	1					Les résultats agrégés, sur la vie entière et actualisé à un taux de 3.5%, estime un coût de la sédentarité de 53.3 milliards de livres sterling en prix 2013. 8.1 milliards de livres sterling sont dus aux dépenses de santé. Coût de la baisse d'espérance et de qualité de vie correspond à 45.2 milliards de livres sterling. Economie totale si 10% des enfants de 11 à 15 ans inactifs commençaient un sport : 7.8 milliards de livres sterling.

Source : Revue de littérature Hospinnomics

Notes : les x indiquent que la case n'est pas pertinente – par exemple, l'article traite des dépenses de santé en général et ne détaille pas les pathologies.

5. Bilan des difficultés rencontrées dans l'estimation économique

L'étude des différentes tentatives de mesure des gains associés à l'augmentation de l'activité physique nous informe sur les différentes méthodologies possibles et nous permet de discuter leurs forces et leurs faiblesses.

De nombreuses études se contentent d'identifier les pathologies pour lesquelles la sédentarité est un facteur de risque, de calculer la proportion de cas évités grâce à l'activité physique et d'attribuer cette part aux dépenses de santé (Martin, B *et al.* 2001 ; Allender *et al.* 2007 ; CASE 2010 ; CEBR and StreetGame 2014). Cette méthode a l'avantage d'être compréhensible et transparente car elle utilise des mesures objectives de dépenses et de risques.

Néanmoins, il a été souligné à plusieurs reprises dans ce rapport qu'il est difficile d'établir de manière robuste le lien de causalité entre la pratique du sport et la diminution du risque de maladie. Les cas de comorbidités et les intrications entre les pathologies compliquent l'identification de l'effet du sport sur le risque. Il faut donc s'assurer d'utiliser les estimations cliniques les plus robustes afin de minimiser la marge d'erreur. L'intervention d'épidémiologistes experts est nécessaire à la production d'une estimation robuste. De même, les chiffres concernant la réduction des traitements médicamenteux grâce à l'activité sportive, dans le cas l'hypertension par exemple, ne sont pas clairement identifiés par la littérature clinique et l'avis d'un expert devrait guider l'estimation économique. D'autre part, les coûts par pathologies, même restreints aux coûts directs de traitement, ne sont pas disponibles directement et doivent être estimés.

Sous réserve d'obtenir des estimations robustes des risques relatifs et des données sur les coûts des pathologies, l'estimation des coûts directs de l'inactivité physique peut être menée par pathologie. Dès lors qu'il s'agit d'agrèger les estimations sur l'ensemble des pathologies, se pose la question de l'intrication des effets et le risque de double-compte.

Par ailleurs, certaines études ne se limitent pas à estimer les coûts directs mais prennent en compte des mesures plus larges en estimant les coûts d'opportunité (Chenoweth and Associates Inc. 2009 ; Cadilhac *et al.* 2011). Ces estimations donnent des renseignements de qualité concernant les économies réelles que l'on peut attendre de l'augmentation de l'activité physique. Dans ce cadre-ci, les mesures employées peuvent être le manque à gagner des revenus du travail ou de la production non rémunérée (activités domestiques, loisir). Afin de calculer ces coûts indirects, il faudrait avoir des estimations précises non seulement sur le nombre d'arrêts de travail par pathologie, afin d'avoir les arrêts évités grâce à l'activité physique, mais aussi leur durée. Il faut donc analyser la littérature française sur le sujet pour trouver des estimations fiables de ces paramètres. La perte de productivité due aux arrêts de travail peut être estimée par le salaire de l'employé. Néanmoins, la littérature médicale montre que l'activité physique peut avoir des effets sur le niveau de stress moyen, conduisant à une meilleure productivité. Or cet effet reste inobservable pour l'évaluateur tant que le niveau de stress ne donne pas lieu à une prescription médicamenteuse. Enfin, nous avons souligné précédemment qu'il est pertinent d'utiliser les QALY dans une telle estimation.

L'estimation des coûts indirects est nettement plus informative que le calcul comptable des économies des dépenses de santé. Néanmoins, elle demande des données détaillées sur l'impact de l'APS sur le travail et une estimation précise du coût par QALY.

IV. Vers une évaluation globale des bénéfices du sport sur la santé

Les sections précédentes ont documenté d'une part les bienfaits cliniques du sport sur la santé et d'autre part les méthodologies utilisées afin d'attribuer une valeur monétaire à ces bénéfices. La section présente illustre, dans un premier temps, la possibilité de chiffrer ces gains à partir de deux exemples concrets (augmentation du transport actif et augmentation de l'activité physique pour le cancer du sein). Dans un deuxième temps, un bilan sur la faisabilité d'une estimation globale des bénéfices d'une augmentation de l'activité physique sur la santé est établi, avec la recension des éléments chiffrés disponibles et des données manquantes.

1. Étude de cas 1 : l'augmentation du transport actif et l'outil HEAT

L'outil HEAT, mis en place par l'OMS a pour but d'évaluer les bénéfices monétaires liés à l'augmentation du transport actif – marche et vélo. Comme nous l'avons évoqué plus haut, les gains sont estimés en termes de Valeur de Vie Statistique.

Cet outil permet de faire des estimations comparables entre les pays. La qualité des résultats est assurée grâce aux mises à jour de l'OMS qui prend en compte les dernières estimations pour chacun des paramètres (baisse de la mortalité, VVS, taux de mortalité etc.).

Néanmoins, l'outil HEAT se limite à la VVS, alors qu'il existe des variables plus détaillées qui permettraient de gagner en précision. De plus, il n'est applicable qu'aux modes de transports actifs alors que l'activité physique s'étend au-delà de cette catégorie. Aussi, il ne prend pas en compte les potentielles substitutions entre la pratique du vélo et de la marche. De la même manière, les personnes qui se déplacent à vélo sont peut-être celles qui font déjà plus de 30 minutes d'APS par jour. L'outil HEAT ne permet pas de prendre en compte cet élément.

L'enquête globale sur les transports, menée par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement (DRIEA) et le Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF) propose des données sur les habitudes de transports des franciliens entre 2001 et 2010. Cette enquête offre une partie des données nécessaire à l'utilisation de l'outil de l'OMS. Cependant, les données actuelles sur le transport ne permettent pas d'élaborer différents scénarios pour l'avenir. Par exemple, si on fait l'hypothèse que les trajets en vélo augmentent, on ne peut pas savoir si c'est au détriment des transports publics ou de la moto. Or cette question est capitale pour conclure sur l'effet clinique de la politique de transport. De fait 80% des trajets en transports publics s'accompagnent d'un temps de marche non nul⁸ si bien que si le vélo se substitue aux transports publics, l'effet sur l'activité physique est ambigu.

En annexe de ce rapport, nous proposons une d'estimation avec l'outil HEAT à titre d'illustration. Cette estimation n'a pas de valeur dans l'aide à la décision publique mais, si les données sur le transport étaient complétées, alors l'outil HEAT deviendrait une puissante aide.

2. Étude de cas 2 : le cancer du sein

Comme nous l'avons explicité dans les sections précédentes, il est impossible à l'heure actuelle de proposer une estimation générale de la valeur monétaire des bienfaits du sport sur la santé. Cependant, les données permettent d'évaluer les économies annuelles pour le seul cancer du sein.

⁸ Enquête Nationale sur les Transports et Déplacements (2008)

Au total, 650 millions d'Euros pourraient être économisés, par an, si toutes les femmes étaient actives à un niveau suffisant. Le tableau ci-dessous détaille les données :

Pathologie	Nb de femmes entre 20 et 75 ans dans la pop (2005)	Nb de cas estimé (2005)	Risque relatif	Probabilité de tomber malade si actif	Nb de cas potentiels	Coût par malade (2004)	Économie potentielle par an
Cancer du sein	22568073	54193	0,75	0,18%	40645	36 287 €	649 764 918 €

Les données sur le nombre de femmes proviennent des bases de l'INSEE. Le nombre de cas estimés de cancers du sein est fourni par l'Institut National du Cancer pour 2012, le chiffre de 2005 est calculé à partir des taux d'incidence entre 2005 et 2012. Le risque relatif est issu de la revue de littérature (Feidenreich, 2010). La probabilité de tomber malade en étant actif est calculée à partir des colonnes précédentes. Le nombre de cas potentiels représente le nombre de cas si toutes les femmes avaient une activité physique supérieure au seuil recommandé par l'OMS. Le coût par malade provient d'une étude de l'Institut National du Cancer⁹. Les économies potentielles sont les économies qui seraient réalisées chaque année selon les données des colonnes précédentes si toutes les femmes étaient actives.

⁹ Institut national du cancer, « Analyse économique des coûts du cancer en France » sous la direction de Frank Amalric, 2007.

3 : les conditions d'une évaluation globale des bénéfices du sport sur la santé

A ce jour, il n'existe pas d'estimation globale fiable, en France, des bénéfices retirés au niveau collectif de l'augmentation de la pratique des activités physiques. Les connaissances épidémiologiques sont nombreuses et la mesure des effets cliniques est de plus en plus robuste. Le développement des méthodes d'évaluation économique doit par ailleurs permettre de réaliser cette estimation globale. Cependant, elle nécessite une articulation forte entre épidémiologistes et économistes afin de s'assurer que les effets mesurés sont pertinents et qu'ils peuvent être agrégés, sans crainte de double compte.

Le rapport a permis de montrer qu'il existe en effet un risque de compter plusieurs fois certains cas évités par l'activité physique. Ce risque est dû à l'intrication de certaines pathologies, et aux comorbidités. Cela est un obstacle à l'estimation précise du lien causal entre la pratique des APS et la réduction des risques de maladie. L'estimation ne serait donc possible que sous réserve qu'un comité d'experts en épidémiologie puisse se regrouper afin de déterminer la proportion de malades due à l'inactivité physique pour chaque pathologie.

L'estimation des coûts évités par un moindre recours aux soins est conditionnée à l'obtention de données fines qui ne sont pas aisément disponibles. Il faudrait ainsi pouvoir estimer, pour les années récentes, les coûts sur le long terme du traitement des maladies chroniques (diabète de type 2, hypertension, BPCO etc.), les coûts des traitements des maladies cardio-vasculaires et des cancers, et les coûts associés aux effets secondaires des traitements. Enfin, pour inclure les gains associés à la réduction des pertes de productivité, il est nécessaire d'estimer l'impact de l'activité sportive à la fois sur le nombre et sur la durée des arrêts maladie. Si les techniques permettant d'estimer de tels effets sont disponibles, elles doivent être mobilisées avec précaution, car il ne s'agit plus là d'une simple somme des coûts évités par une moindre morbidité, mais d'estimations plus complexes des gains que la société retire d'un retour plus précoce à l'activité.

Conclusion

Au terme de ce rapport, il est à présent possible de définir les conditions d'une estimation robuste des bénéfices globaux associés à une augmentation de l'activité physique sur la santé. Les études économiques sur des interventions ciblées qui ont été recensées dans le rapport conduisent par ailleurs à des estimations conséquentes des bénéfices attendus. A titre d'illustration, l'étude CASE (2010) qui montre qu'une personne évite en moyenne entre 1 700 et 5 300 Livres Sterling de frais médicaux selon l'activité pratiquée. Enfin et surtout, la littérature clinique récente est de plus en plus unanime sur les bienfaits du sport sur la santé, sur la productivité, et plus largement, sur le bien-être des individus.

En conclusion, une intervention d'envergure pour encourager l'activité physique et sportive apparaît fondée d'un point de vue épidémiologique et l'évaluation économique des bénéfices attendus apparaît réalisable, sous certaines conditions.

Trois préalables doivent alors être satisfaits : éclairer le choix de l'intervention, parmi l'ensemble des actions possibles ; identifier les obstacles à son succès ; définir les conditions d'une expérimentation permettant d'en évaluer les bénéfices de manière robuste.

1 - En matière d'interventions, les possibilités sont nombreuses. Kahn *et al.* (2002), Hagsberg (2007), Müller-Riemenschneider *et al.* (2009) montrent la variété des interventions possibles. Certaines sont peu coûteuses, relativement simple et assez efficaces : c'est le cas des panneaux qui encouragent l'usage des escaliers plutôt que des ascenseurs. D'autres interventions supposent de lourds investissements dans l'aménagement de la ville pour construire des infrastructures de transports actifs ou des lieux de pratique sportive par exemple. Kahn *et al.* (2002) recommandent deux types politiques : (i) les programmes individuels de changement du comportement physique et (ii) l'amélioration de l'accessibilité des lieux d'activité physique, assortie de campagnes d'information. Dans le premier cas, sur les dix-huit études retenues pour la revue de littérature, 10 montrent une augmentation du temps dédié à l'activité physique (augmentation médiane de 35%. Pour les politiques du deuxième type, sur les 10 études retenues, les auteurs notent une augmentation médiane de 48% de la fréquence des activités physiques.

2 - Pour augmenter les chances de succès d'une intervention, il conviendra d'analyser au préalable les obstacles à la pratique d'une APS. Les actes du colloque récent sur « Activités physiques et sportives : un enjeu pour la santé », du 1^{er} avril 2014 nous y invitent. Parmi ces obstacles figure au premier plan l'existence de barrières financières à l'APS. Cependant, l'accès gratuit à des infrastructures, quand bien même adaptées, en quantité suffisante, et surtout localisées de manière appropriée, pourra ne pas suffire. Le manque de temps est en effet souvent mis en avant comme véritable frein à la pratique d'une APS. La mise en œuvre d'incitations (financières ou d'une autre nature), sur le lieu de travail ou pendant le temps de loisir, pourra alors être envisagée, comme le suggèrent certains auteurs comme Proper et Van Mechelen (2004).

3 – Pour conclure de manière robuste sur les bénéfices de l'intervention envisagée, il conviendra de mener des expériences pilotes qui suivront un protocole d'évaluation défini préalablement au lancement de ces expérimentations.

V. BIBLIOGRAPHIE

1. Allender S. et al. The burden of physical activity-related ill health in the UK. *J Epidemiol Community Health*. 2007; 61: 344-348
2. AMION consulting. Economic value of sport in England. Sports England. 2013
3. Baecke et al., a short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies, *The American journal of clinical nutrition*, 36, November 1982.
4. British Heart Foundation National Centre. Economic costs of physical inactivity. Evidence brief. 2013
5. Brown, WJ. et al. Physical activity and all-cause mortality in older women and men. *Br J Sports Med*. 2012; doi:10.1136/bjsports-2011-090529
6. Byberg, L. et al. Total mortality after changes in leisure time physical activity in 50 year old men: 35 year follow-up of population based cohort. *BJM*. 2009; 338:b688
7. Cadilhac D. et al. The economic benefits of reducing physical inactivity: an Australian example. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2011; 8: 99
8. Cascua S., *Le sport est-il bon pour la santé ?*, Odile Jacob, 2008.
9. Centre d'analyse économique, Comment inciter le plus grand nombre à pratiquer un sport ou une activité physique, note 217, avril 2011
10. Centre d'analyse économique, Comment mettre le sport au service de la santé des salariés, note 298, octobre 2012
11. Chakravarti, EF. et al. Reduced Disability and Mortality Among Aging Runners. A 21-Year Longitudinal Study. *Arch Intern Med*. 2008; 168: 1638-1646
12. Chenoweth & Associates, Inc. The economic costs of overweight, obesity and physical inactivity among California adults. Report for the California Center for Public Health Advocacy. 2009
13. Conseil National des Activités Physiques et Sportives (CNPAS). Impact des activités physiques et sportives sur les dépenses de santé. Rapport, 2008
14. Culture and Sport Evidence (CASE) Programme: Understanding the value of engagement in culture and sport; Technical Report. 2010; 113p
15. Edwards, RD. et al. Public transit, obesity, and medical costs: Assessing the magnitudes. *Preventive Medicine*. 2008; 46: 14-21
16. FactsandStats. Costs of physical inactivity. Brief. 2008; :
17. Friedenrich, C. The Role of Physical Activity in Breast Cancer Etiology. *seminars in Oncology*. 2010; 37: 207-302
18. Hagberg L. Cost-effectiveness of the promotion of physical activity in health care. *Medical Dissertations*. 2007
19. Hartog, JJ.; Boogaard, H.; Nijland H. et Hoek G. Do the Health Benefits of Cycling Outweigh the Risks? *Environmental Health Perspectives*. 2010; 118: 1109-1116

20. Inserm. Activité physique - Contextes et effets sur la santé. Expertise Collective. Les éditions de l'Inserm, Paris, 2008; 811 pp.
21. Kahn EB et al. The Effectiveness of Interventions to Increase Physical Activity: A Systematic Review. *American Journal of Preventive Medicine*. 2002; 22: 73-107
22. Lefevre B., « Les accidents liés à la pratique des APS en 2010 », stat-info, décembre 2012
23. Lin, J., et Siegrist, J. Physical Activity and Risk of Cardiovascular Disease—A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2012; 9: 391-407
24. Martin B. et al. Economic benefits of the health-enhancing effects of physical activity: first estimates for Switzerland. *Health Affairs*. 2001; 49: 131-133
25. Medibank Private. The cost of physical inactivity; What is the lack of participation in physical activity costing Australia? Rapport commissionné par Medibank Private. 2007; 12
26. Ninot G, Moullec G, Picot MC, Jausset A, Hayot M, Desplan M, Brun J.F., Mercier J., Prefaut C. Cost-saving effect of supervised exercise associated to COPD self-management education program. *Respiratory Medicine*. 2011; 105: 377-38
27. Nys J-F., Physical activity, sport and health, Handbook on the economics of sport, Andreff and Szymansky ed. Edward Elgar Publishing, 2005
28. Organisation Mondiale de la Santé. Chapter 10; Physical inactivity. World Health Report 2002: Comparative Quantification of Health Risks. Geneva: WHO. 2004; 729-881
29. Organisation Mondiale de la Santé. Outil d'évaluation économique des effets sanitaires (HEAT) liés à la pratique du vélo et à la marche. 2013
30. Pratt M. et al. Higher direct medical costs associated with physical inactivity. *The physician and Sportsmedicine*. 2000; 28: 63-70
31. Proper K., Van Mechelen W., Costs, benefits and effectiveness of worksite physical activity counseling from the employer's perspective », VU Medical Center, Amsterdam, 2004
32. Rigou A., Une estimation des décès traumatiques liés à la pratique sportive en France métropolitaine, en 2010, *Journal de traumatologie du sport*, vol 30 n°3-2013, 2013
33. Rizzuto, D. et al. Lifestyle, social factors, and survival after age 75: population based study. *Rizzuto, D. et al.* 2012; 345:e5568
34. Roux L, Pratt M et al. Cost Effectiveness of Community-Based Physical Activity Interventions. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008; 35: 578-588
35. Ruiz, JR. et al. Strenuous endurance exercise improves life expectancy: it's in our genes. *Br J Sports Med*. 2011; 45: 159-161
36. StreetGame and CEBR. The inactivity time bomb; economic cost of inactivity in young people. 2014
37. Thomas D, Elliott EJ, Naughton GA. Exercise for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006, Issue 3. Art. No.: CD002968. DOI: 10.1002/14651858.CD002968.pub2.
38. Tim Dall et al. Economic Costs of Diabetes in the U.S. in 2007. *Diabetes care*. 2008; 31: 596-615

39. Toussaint J-F., Activités physiques ou sportives et santé, Actualité et Dossier en Santé Publique (ADSP), n°67, juin 2009
40. Voskuil, DW. et al. Physical Activity and Endometrial Cancer Risk, a Systematic Review of Current Evidence. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2007; 16: 639-648
41. Wen, CP. et al. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. www.thelancet.com. 2011; : 10pp
42. Wolin, KY. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis. *British Journal of Cancer.* 2009; 100: 611-616
43. Woodcock et al. Non-vigorous physical activity and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis of cohort studies. *International Journal of Epidemiology.* 2011; 121-138
44. World Health Organisation. Global Health Risk; Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2009, 62pp
45. Young, DR. et al. Effects of Physical Activity and Sedentary Time on the Risk of Heart Failure. *Circ Heart Fail.* 2014; 7: 21-27

ANNEXE

L'image suivante présente un exemple de sortie de l'outil HEAT après une estimation. En l'occurrence, la question posée était « combien pourrait-on économiser si 50% des trajets en scooter se faisait en vélo ? ». Les données exploitées proviennent de l'EGT 2010 en Ile de France.

Pour les raisons détaillées dans le rapport, les résultats ne sont pas à prendre en compte car ils sont soutenus par des hypothèses trop fortes. Dans le cas où des données détaillées sur la substituabilité des modes de transport seraient disponibles, une estimation complète pourrait être faite.

Figure 3:

HEAT estimate

Reduced mortality as a result of changes in cycling behaviour

The average amount of cycling per person per year has **increased** between your pre and post data.
This change results in a **decrease** in the average mortality risk for your population of cyclists of: **6 %**

However, the number of individuals cycling has not changed.
In both your pre and post data there are 11,416,000 individuals who regularly cycle

Taking this into account, the number of deaths per year that are prevented by this change in cycling is: **1,831**

Financial savings as a result of cycling

Currency: EUR, rounded to 1000

The value of statistical life applied is: **2,587,000**

Based on a 5 year build up for benefits, a 5 year build up for uptake of cycling, and an assessment period of 10 years:

the average annual benefit, averaged over 10 years is: **2,581,182,000**

the total benefits accumulated over 10 years are: **25,811,817,000**

the maximum annual benefit reached by this level of cycling, per year, is: **4,736,113,000**

This level of benefit is realised in year 11 when both health benefits and uptake of cycling have reached the maximum levels.

When future benefits are discounted by 3.50 % per year:

the current value of the average annual benefit, averaged across 10 years is: **2,005,923,000**

the current value of the total benefits accumulated over 10 years is: **20,059,233,000**