

Regard des médecins et enjeu de santé publique

Mieux se déplacer pour être en meilleure santé

Pr Martine Duclos

*Service de Médecine du Sport, CHU G.Montpied
Laboratoire de Nutrition Humaine, CRNH, INRAE
Université d'Auvergne*

*Observatoire National de l'Activité Physique et de la Sédentarité
Chaire Santé en Mouvement
Clermont-Ferrand*

Clermont-Ferrand



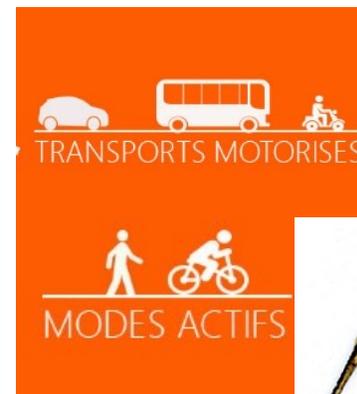
Quelques définitions

ACTIVITÉ PHYSIQUE

Tout mouvement produit par la contraction des muscles entraînant une *augmentation de la dépense énergétique au dessus de la dépense de repos.*

Activité physique :

- lors des activités **professionnelles**
- lors des **déplacements**
- dans le cadre de la vie **domestique** (ménage)
- lors des activités de **loisirs** (activités sportives, jardinage, bricolage...)





Quelques définitions



INACTIVITÉ PHYSIQUE :

niveau d'AP inférieur au niveau d'AP recommandé pour la santé

Physiquement inactif :

si **<150 minutes** d'AP d'intensité modérée **par semaine** : *adultes*

si **<60 min/jour** : *enfants et adolescents*

(OMS 2010, ANSES 2016)



Sédentarité : Détection

Inactivité physique :

niveau d'AP inférieur au niveau d'AP recommandé pour la santé

Recommandations d'Activités Physiques :

adultes : 150 minutes d'AP d'intensité modérée par semaine

enfants et adolescents : 60 min/j

(OMS 2010, ANSES 2016, INSERM 2019)

Sédentarité ou comportement sédentaire

Temps cumulé assis ou allongé, pendant la période d'éveil, au cours duquel la dépense énergétique est égale à la dépense énergétique de repos (<1,6MET)

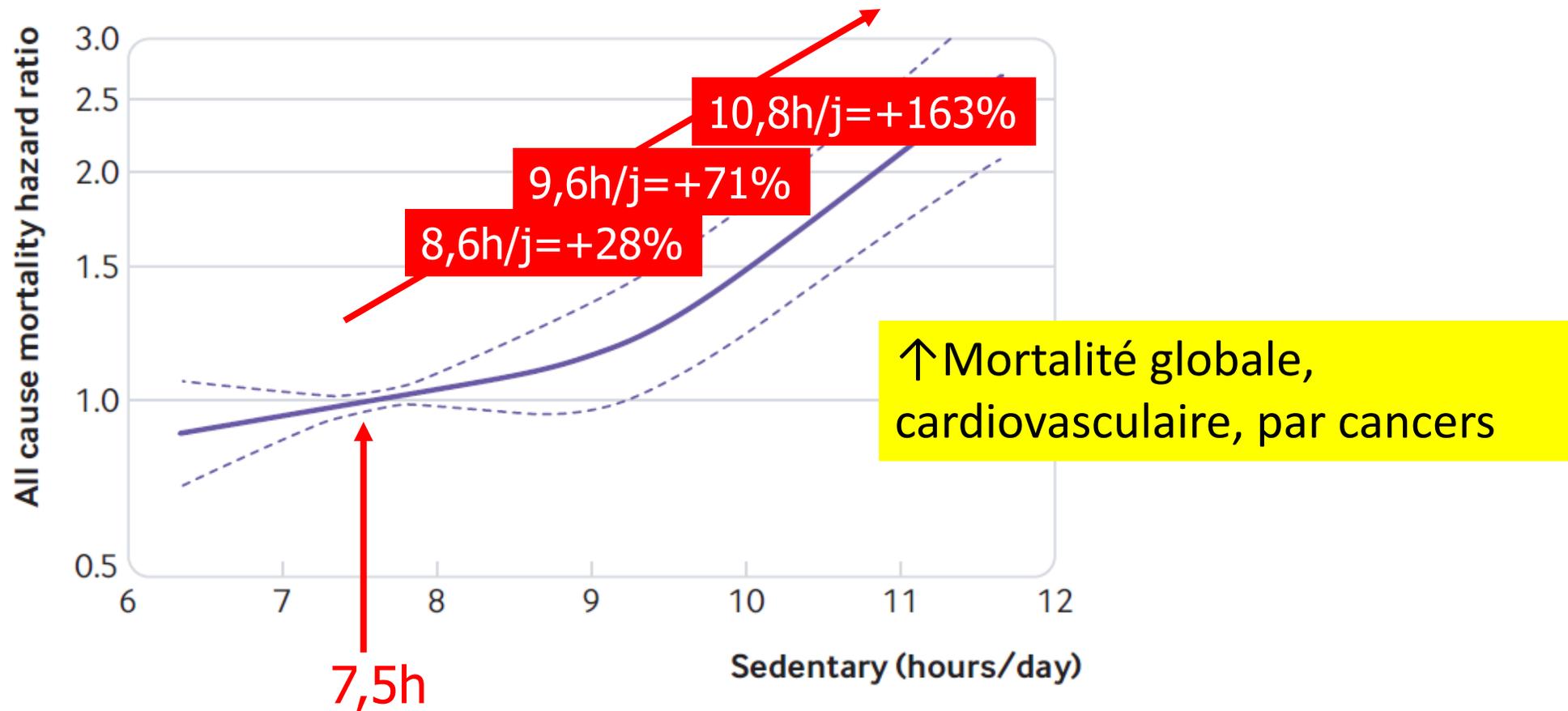
(Sedentary Behaviour Research Network 2012)

Sédentarité : Conséquences



Sédentarité et mortalité : effet dose-réponse

un effet indépendant du niveau d'activité physique



n=36 383 (8 études); 62,6 ans; 72.8% femmes
suivi médian 5,8 years [3.0-14.5 ans], accéléromètres
2149 (5.9%) décès analysés

Ajustement pour âge, sexe, IMC,
nv socioéconomique et MPVA



Comportements sédentaires



Etude NutriNet santé

Etude sur une sous population:

→ 35 444 sujets qui travaillent
44.5±13.0 ans et 80% femmes

→ Temps de sédentarité : travail, déplacement, loisirs

- Jours travaillés
- Jours non travaillés

Auto-questionnaire
4 dernières semaines

Comportements sédentaires

Jours travaillés

=12h/j

	WORK SITTING (h/day)	TRANSPORT SITTING (h/day)	LEISURE SITTING (h/day)	TV/DVD TIME (h/day)	OTHER SCREEN TIME (h/day)	NON-SCREEN TIME (h/day)
TOTAL	4.17 (3.07)	1.10 (1.69)	2.19 (1.62)	1.53 (1.24)	2.19 (2.62)	0.97 (1.49)

Jours non travaillés

=9h/j

	TRANSPORT SITTING (h/day)	LEISURE SITTING (h/day)	TV/DVD TIME (h/day)	OTHER SCREEN TIME (h/day)	NON-SCREEN TIME (h/day)
TOTAL	0.85 (1.53)	3.19 (2.05)	2.24 (1.76)	1.85 (1.74)	1.30 (1.35)

Jours travaillés : temps sédentarité dû surtout au temps de travail
Et lors des loisirs : TV/DVD

Jours non travaillés : loisirs: ordinateurs, tablettes, jeu vidéo (même après 60 ans)

Inactivité physique : un facteur de risque de mortalité
et de morbidité

Sédentarité : un facteur de risque de mortalité
et de morbidité
quel que soit le niveau d'activité physique



Objectifs de santé publique :

- augmenter le temps d'activité physique

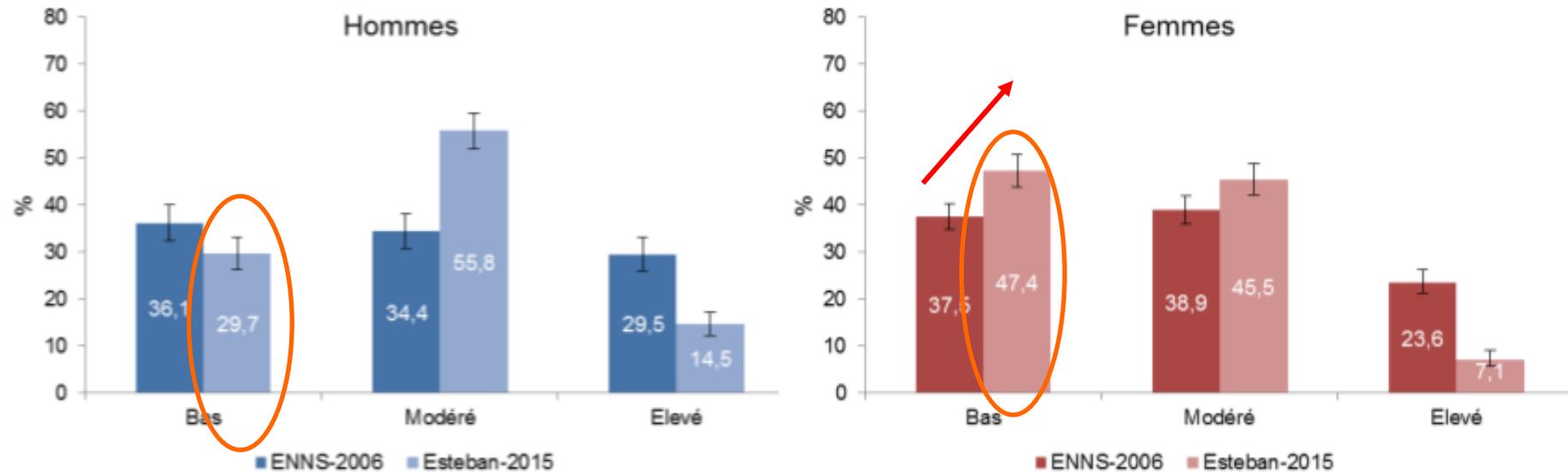
ET

- diminuer le temps passé à des activités sédentaires



France : le niveau d'activité physique est insuffisant

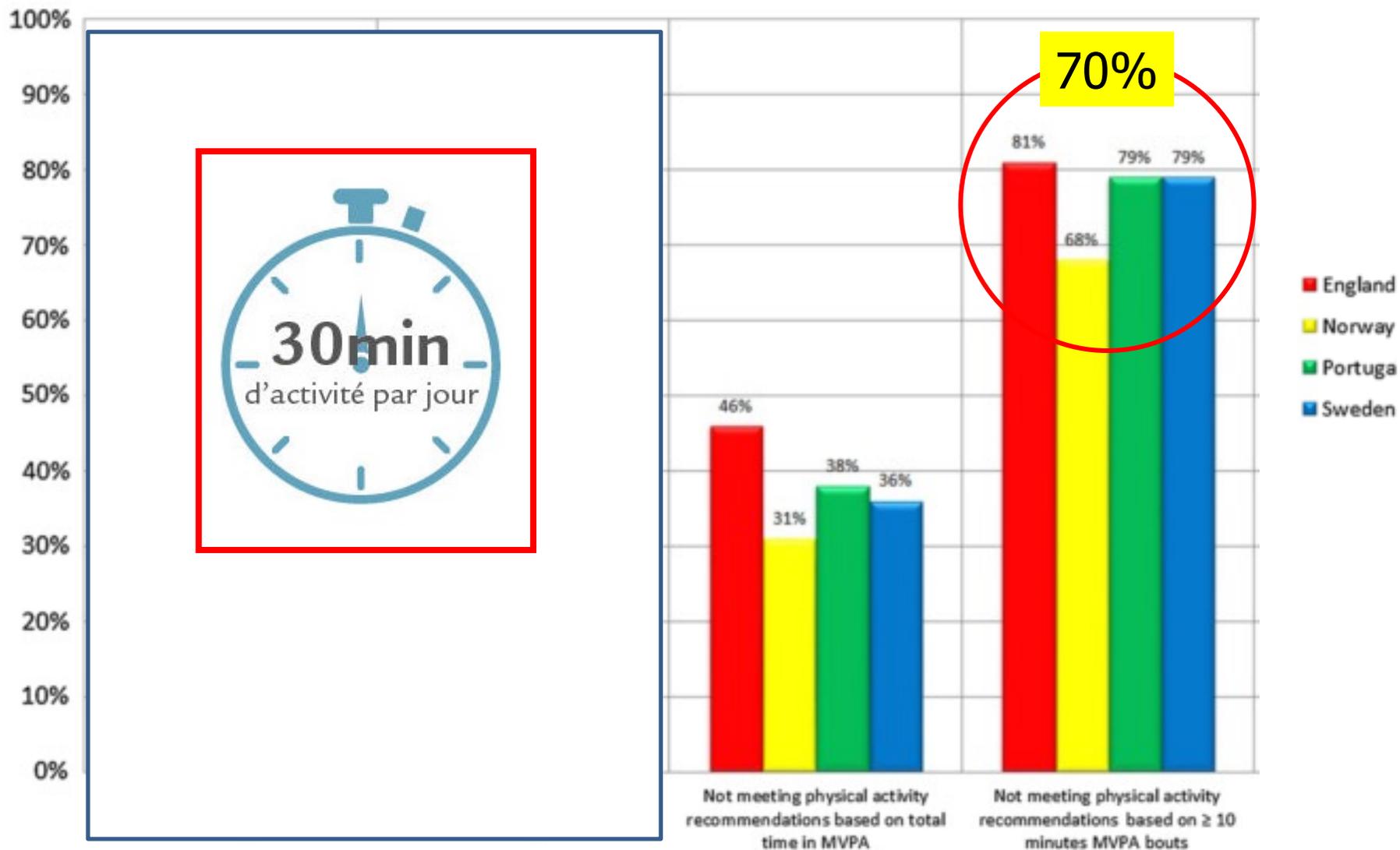
Distribution du niveau d'activité physique des adultes selon le sexe, comparaison ENNS 2006 / Esteban 2015



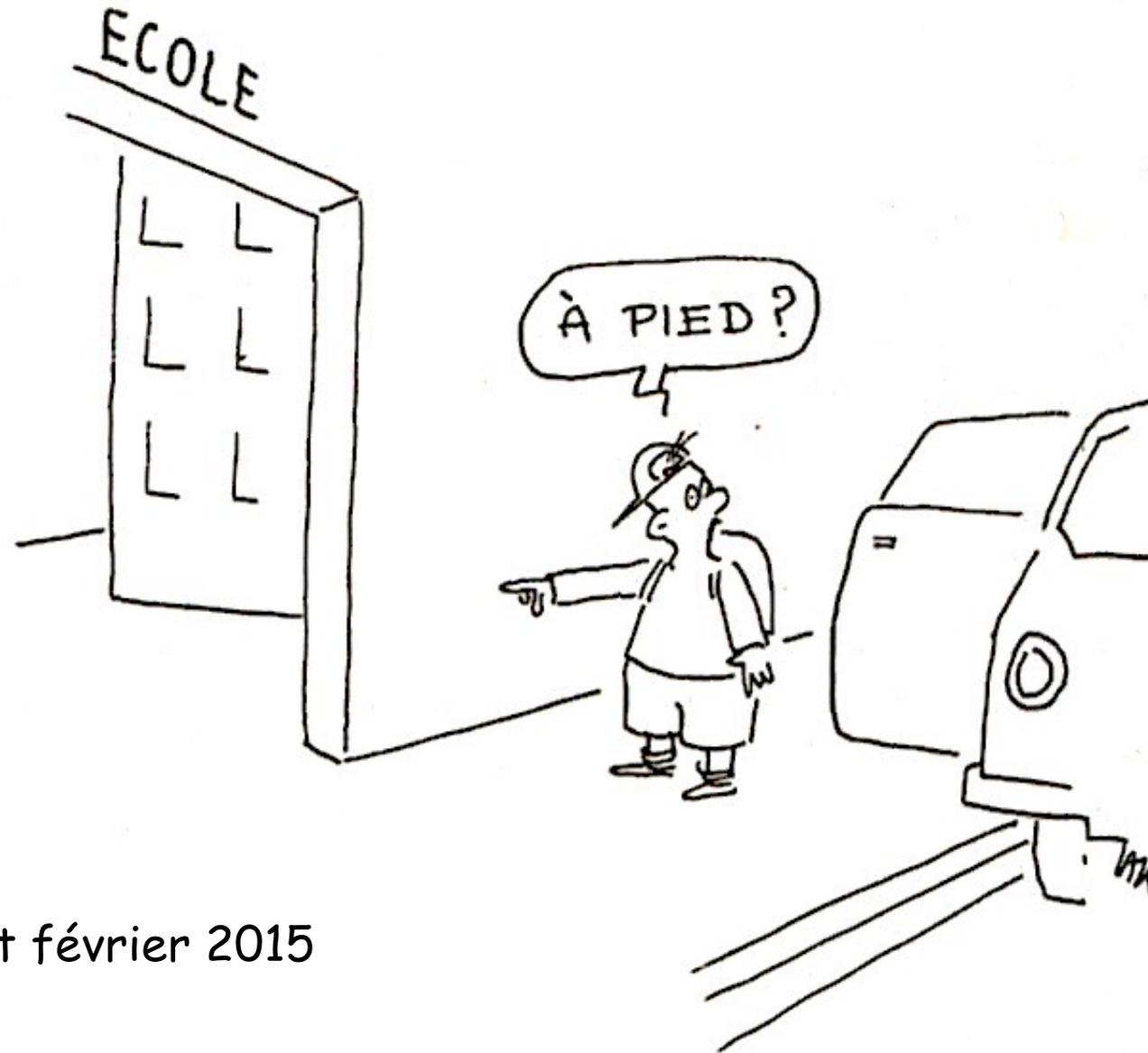
Le niveau d'activité physique (« bas », « modéré » ou « élevé ») a été défini d'après les données du RPAQ et selon les critères énoncés dans le Tableau 1.

Mesures objectives d'activité physique...les vrais chiffres

9509 participants (20-75 ans), accéléromètres

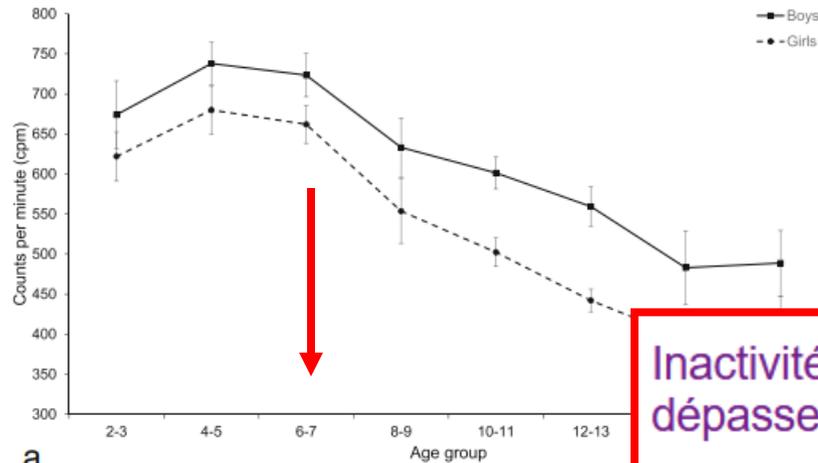


Activité physique chez l'enfant



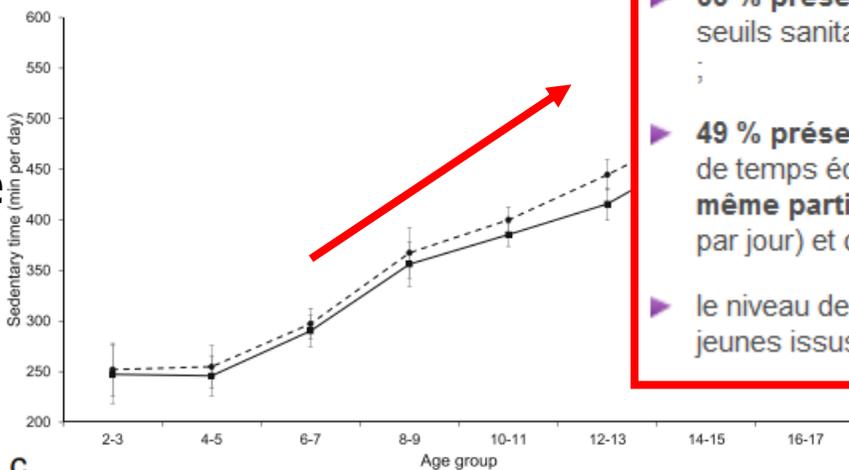
Enfants : Le double fardeau de l'inactivité physique et de la sédentarité...précocément

Activité physique



France

Sédentarité



Inactivité physique et sédentarité : les deux tiers des 11-17 ans dépassent les deux seuils sanitaires

Selon l'expertise menée par l'Agence, parmi les jeunes de 11 à 17 ans :

- ▶ **66 % présentent un risque sanitaire préoccupant**, caractérisé par le dépassement simultané des deux seuils sanitaires : plus de **2 heures de temps écran** et moins de **60 minutes d'activité physique par jour** ;
- ▶ **49 % présentent un risque sanitaire très élevé**, caractérisé par des seuils plus sévères, soit plus de 4h30 de temps écran journalier et/ou moins de 20 minutes d'activité physique par jour. Parmi ceux-là, **17 % sont même particulièrement exposés**, cumulant des niveaux très élevés de sédentarité (plus de 4h30 d'écran par jour) et d'inactivité physique (moins de 20 minutes par jour) ;
- ▶ le niveau de sédentarité est plus élevé encore chez les adolescents les plus âgés (15-17 ans) et chez les jeunes issus des milieux les moins favorisés.

The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases

Ding Ding, Kenny D Lawson, Tracy L Kolbe-Alexander, Eric A Finkelstein, Peter T Katzmarzyk, Willem van Mechelen, Michael Pratt, for the Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee*

142 pays (93% population mondiale)
Dépenses de santé + perte de productivité

80,5 milliards Europe

	Direct costs		Indirect costs	Total costs (direct + indirect costs)
France	1040124 (313158-2607358)	0.36 (0.11-0.91)	350416 (127335-689751)	1390540 (440493-3297109)

Table 1: Direct, indirect, and total costs attributable to physical inactivity, by country and WHO region (in 1000 Int\$, 2013)

Mais sous estimé : 5 pathologies: DT2, AVC, mal. cor., cancer sein et poumon

En France (2015) :
1,4 milliards d'euros par an en coûts directs
+8,3 milliards d'euros par an en coûts indirects

Centre of Economics and Business Research (CEBR)

Inactivité physique : 1^{ère} cause de mortalité évitable dans le monde

Nombre de décès par an dans le monde



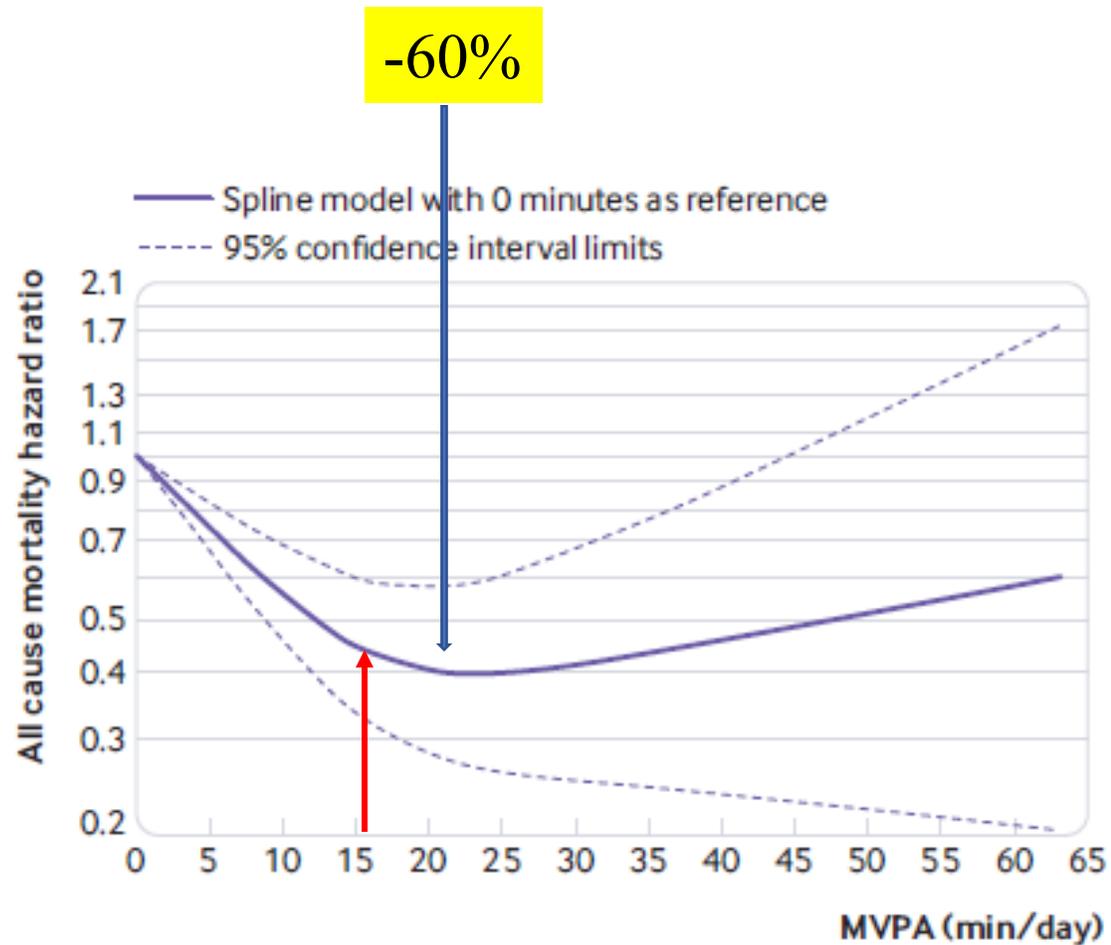
L'insuffisance d'activité physique tue plus que le tabagisme

5,3 millions de décès par an dans le monde pourraient être évités

Pang Wen, Lancet 2012

OMS : L'inactivité physique est responsable de 10% des décès dans la Région Européenne.

Quand les accéléromètres parlent... la mortalité liée à l'inactivité physique diminue



n=36 383 (8 études); 62,6 ans; 72.8% femmes
suivi médian 5,8 years [3.0-14.5 ans]
2149 (5.9%) décès analysés

Activité physique et prévention : des relations fortes

Maladies cardiovasculaires

Path coronariennes: -20-50%
AVC: -60%

Obésité

DT2: -30 à-50%

Maladies
ostéo-articulaires

Composition corporelle
(ostéoporose, masse musculaire)

Cancer: -25%

Sein, colon, endomètre
Vessie, eosophage, estomac

↑ Santé mentale
↓ Anxiété
↑ Qualité de vie

Pathologies
Neurodégénératives
(Alzheimer, Parkinson)

Maintien santé

Améliore santé

Traitement non médicamenteux des maladies chroniques



Activité physique et prévention: des relations fortes

↓ Facteurs risques cardiovx

↓ Sd métabolique

↓ Obésité

↓ MG viscérale

↑ Sensibilité insuline

↓ Insulino-résistance

↓ PAS

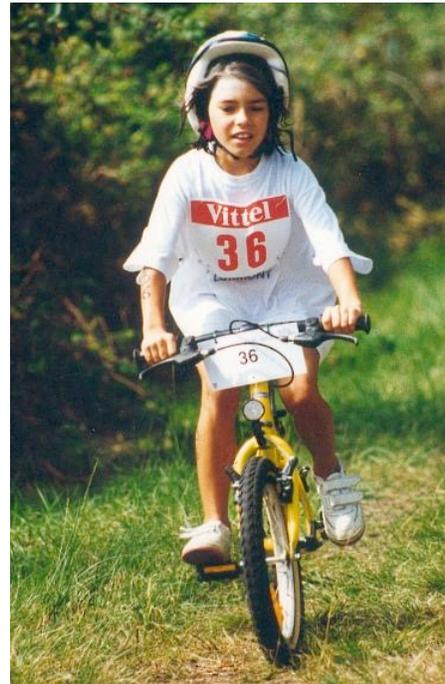
Profil lipidique

↓ marqueurs infl°

Composition
corporelle

↑ santé osseuse

Maintien santé



Cognition

Santé mentale
Qualité de vie

Améliore santé

RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES d'activités physiques et sportives

Adultes 18 à 64 ans

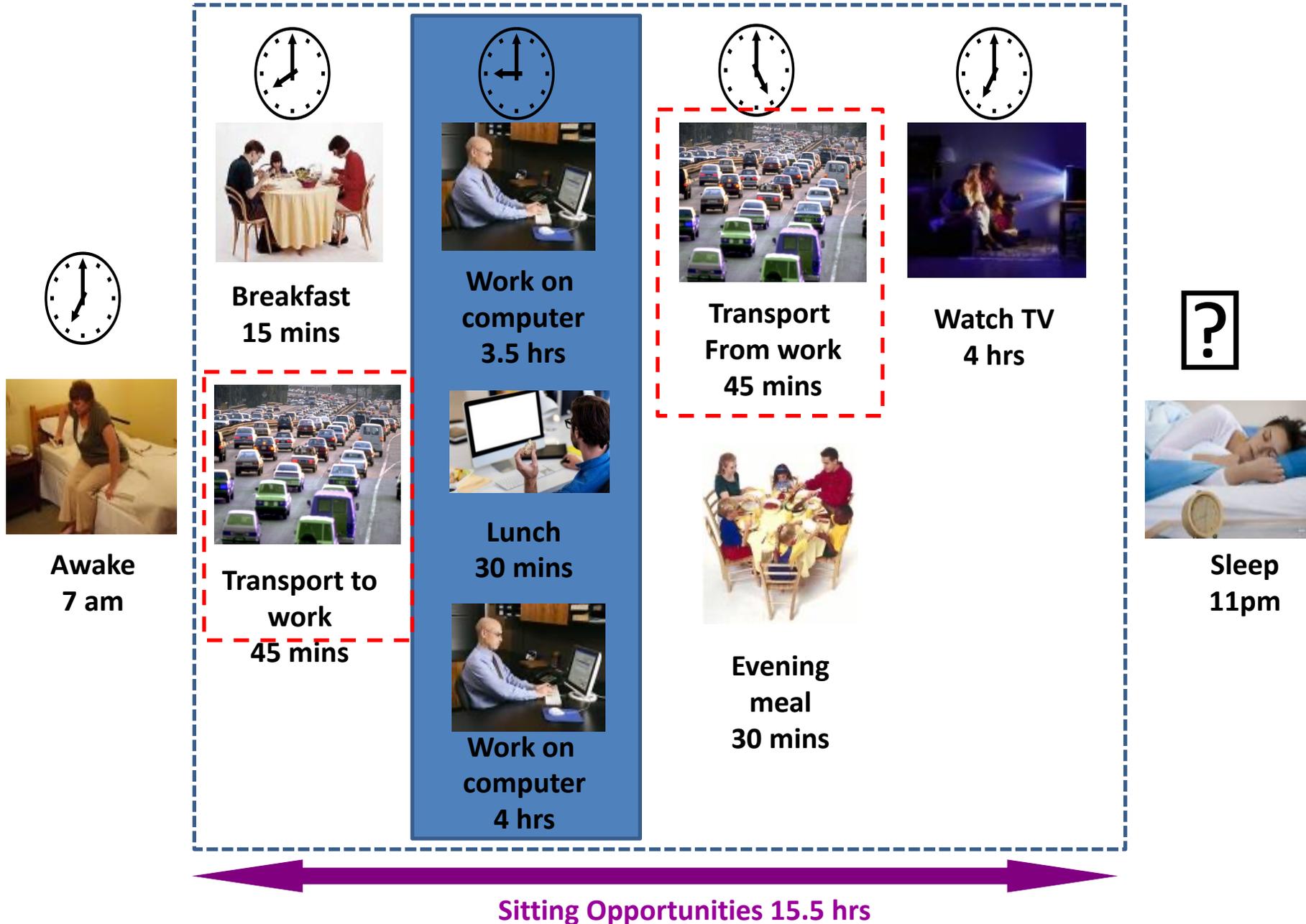
- 1) Lutter contre la sédentarité
diminuer le temps total assis
+ breaks d'au moins 1 min toutes les heures
- 2) Augmenter l'AP de la vie quotidienne

3) Activités physiques ou sportives structurées

- **Endurance** :
intensité modérée : *150 min/sem* (5 fois 30 min/sem)
ou forte intensité « vigoureux » : *75min/sem*
ou combinaison des deux
- **Renforcement musculaire** (principaux groupes musculaires) :
au moins 2x/sem



Our modern 'sitting-oriented' society





Sports Medicine

<https://doi.org/10.1007/s40279-020-01354-0>

2020

1

SYSTEMATIC REVIEW



2

Protective Effect on Mortality of Active Commuting to Work:

3

A Systematic Review and Meta-analysis

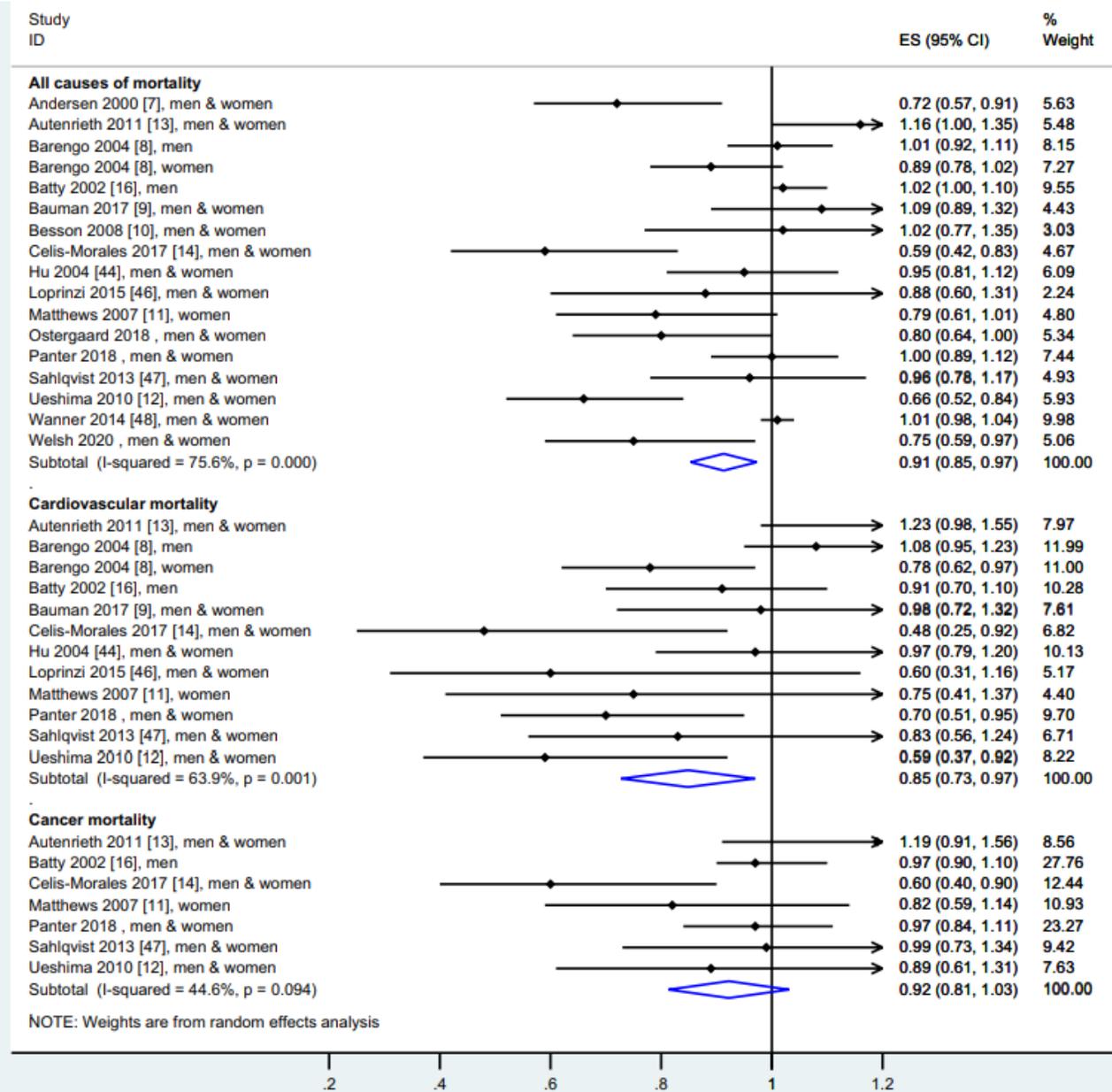
4

Frédéric Dutheil^{1,2} · Séverine Pélangéon³ · Martine Duclos⁴ · Philippe Vorilhon⁵ · Martial Mermillod^{6,7} ·

5

Julien S. Baker⁸ · Bruno Pereira⁹ · Valentin Navel¹⁰ 

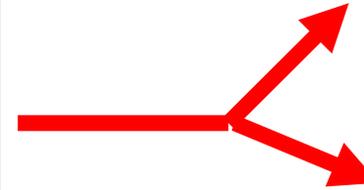
Déplacements actifs maison-travail: diminution mortalité globale et cardiovasculaire



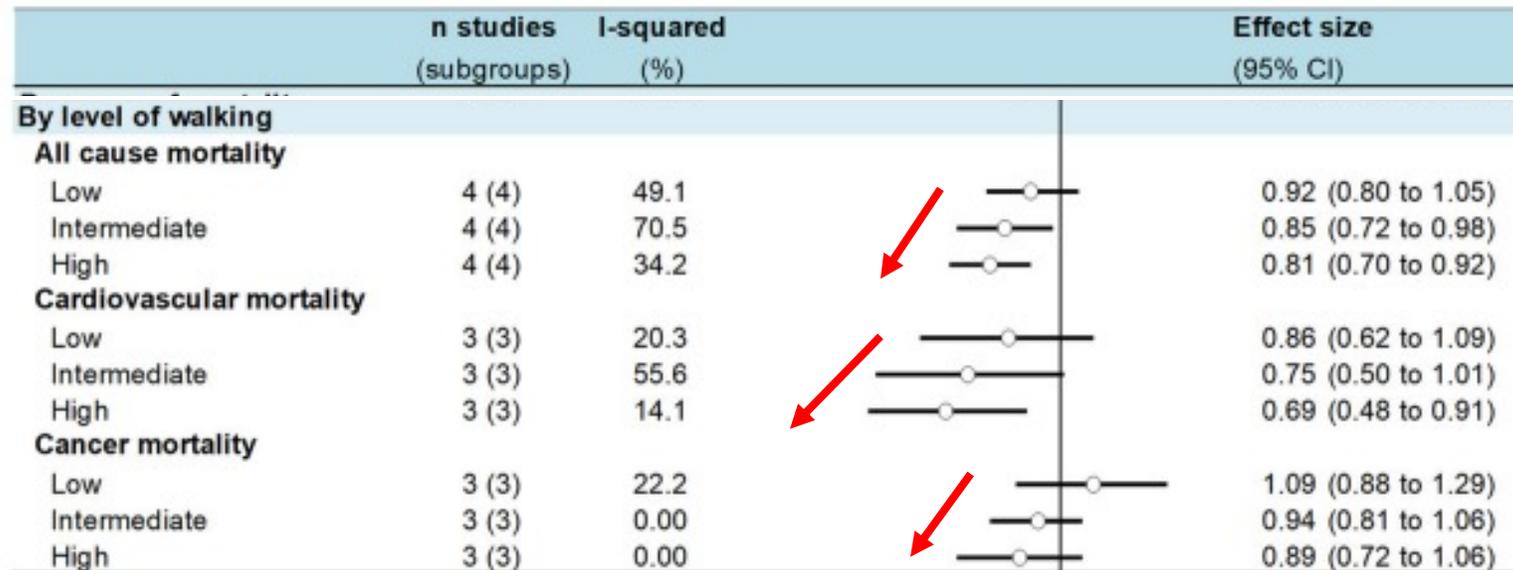
-41%



-33%



Déplacements actifs maison-travail : effet dose-réponse pour la marche





Les 10000 pas par jour

Fake news/INFOX
ou
Réalité?

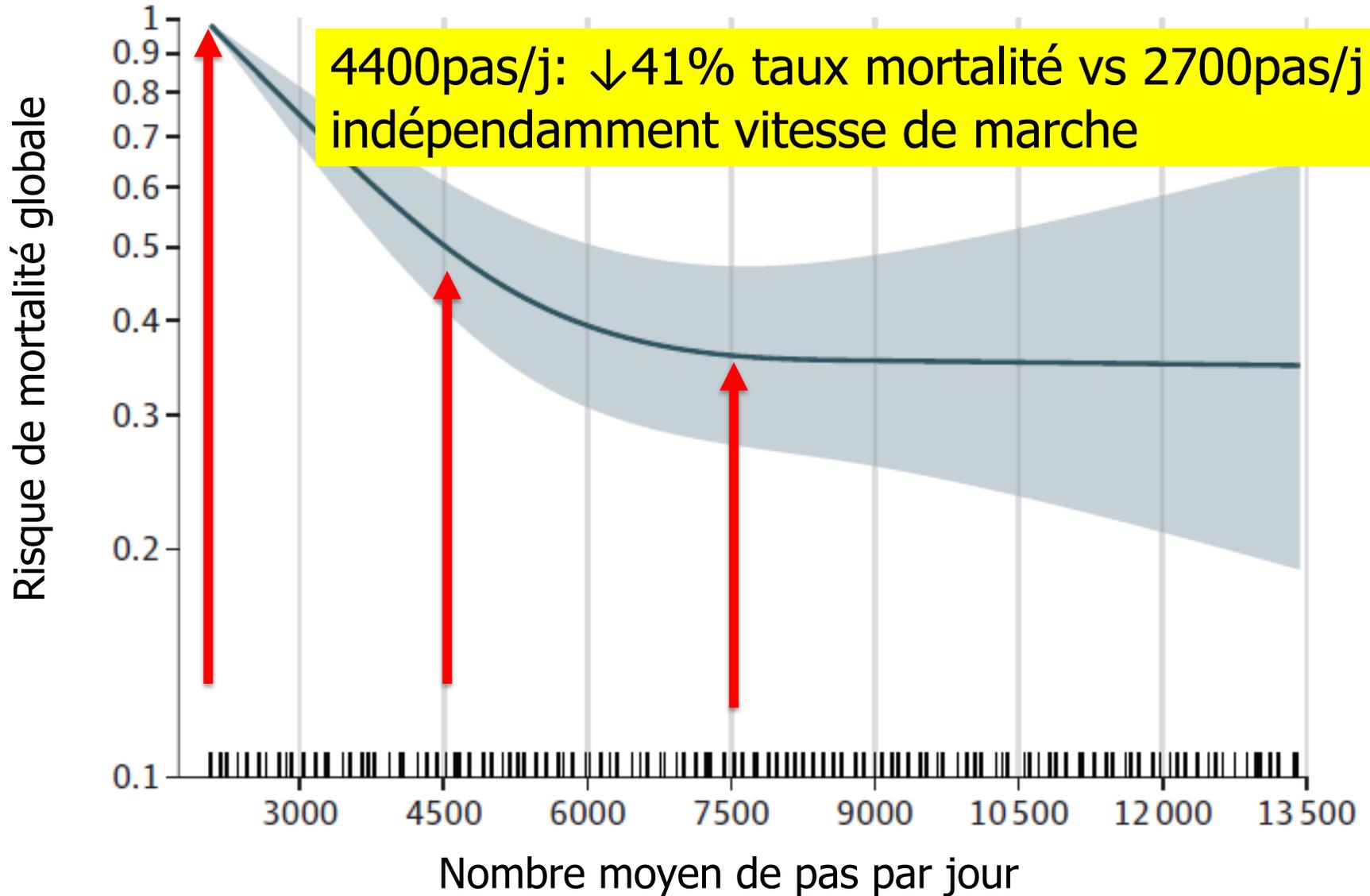


800 × 800

Podomètre japonais « Manpo-kei »
vendu en 1965 compagnie Yamasa Clock and Instrument
Traduction: "10000 pas"

18000 femmes cohorte Women Health Study (WHS)
Accéléromètre 7j
72 ± 5,7 ans [62-101]
Suivi moyen 4,3 ans → 504 décès

Mean steps per day as a continuous variable





Impact du vélo à assistance électrique sur l'activité physique : l'étude VélOnaps

B.Chabanas, D.Thivel, M.Duclos



QUAND LES TALENTS
GRANDISSENT,
LES COLLECTIVITÉS
PROGRESSENT

Population d'étude

33 adultes hommes et femmes nouvellement accédant au VAE

Recrutement des volontaires

Lors de l'achat ou du début de location du VAE (agglomération Clermontoise)

Suivi « en vie réelle », sans niveau d'usage imposé,
avec plusieurs temps d'évaluation sur 3 à 5 mois d'usage



Résultats

- Augmentation de l'activité physique totale : +4h d'AP modérée/semaine
- Pas de diminution de la sédentarité
- Condition physique : capacité aérobie et perception de l'effort
- Pas de réduction de l'IMC, mais diminution tour de taille chez les hommes.
- Effet sur la qualité de vie : mentale > physique.
- Impact positif sur les motivations à l'AP.

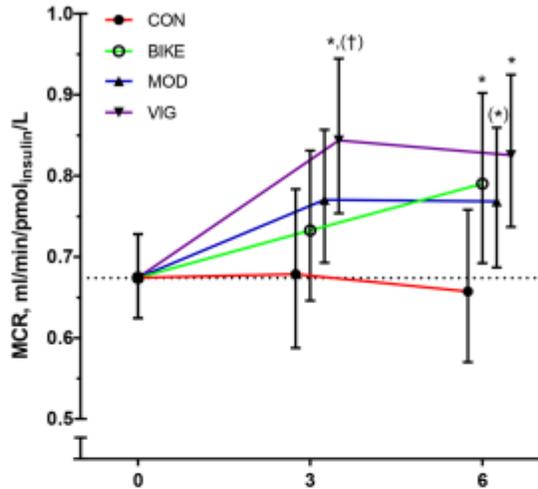


6 mois de VAE pour les déplacements domicile-travail et risques cardio-métaboliques

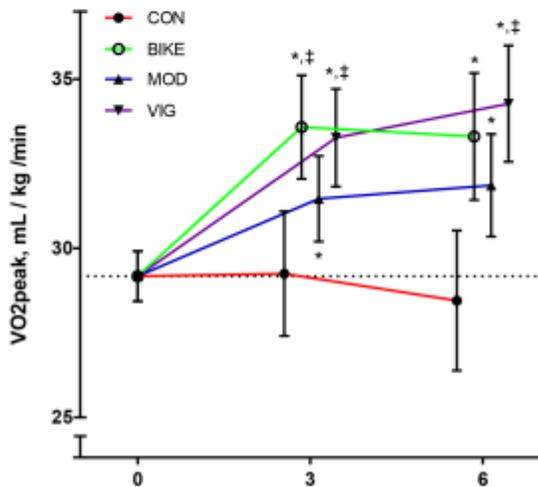
188 sujets en bonne santé
20-45 ans
Surpoids ou obésité
4 groupes
Contrôle
VAE
EX loisirs intensité modérée
(50% VO₂max)
EX loisirs forte intensité
(70% VO₂max)
5fois/sem

6 mois de VAE pour les déplacements domicile-travail et risques cardio-métaboliques

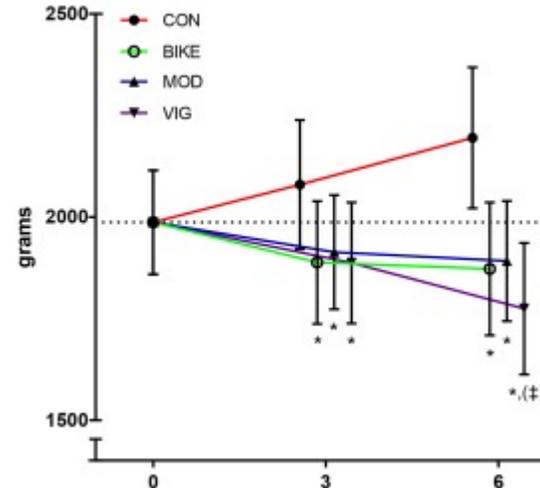
Peripheral insulin sensitivity



Cardiorespiratory fitness



Intraabdominal adipose tissue



188 sujets en bonne santé
20-45 ans
Surpoids ou obésité
4 groupes
Contrôle
VAE
EX loisirs intensité modérée
(50% VO₂max)
EX loisirs forte intensité
(70% VO₂max)
5fois/sem

>+10%

+10% ↑VO₂max

→ ↓15-20% mortalité cardiovasculaire

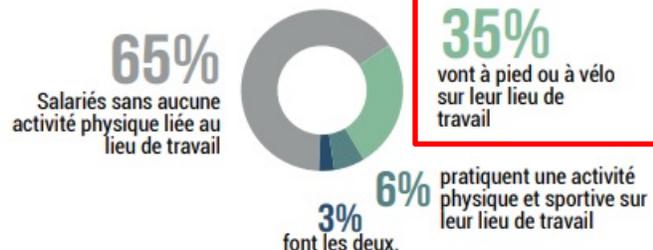
→ ↓20-25% mortalité globale

Les impacts de l'activité physique sur la santé ont été largement démontrés dans de très nombreuses études. Mais quand on pense activité physique, on pense sport et pas mobilité. Les employeurs peuvent jouer un rôle important dans le développement de l'activité physique de leurs salariés. Mais comment développer à la fois l'activité physique et la mobilité active en entreprise ?



L'ACTIVITÉ PHYSIQUE DANS LES 17 ÉTABLISSEMENTS ENQUÊTÉS

Les déplacements actifs représentent une part majoritaire de l'activité physique globale des salariés en lien avec leur travail, beaucoup plus que le sport



CORRÉLATION ENTRE ACTIVITÉ PHYSIQUE ET ÉTAT DE SANTÉ

La corrélation est très forte entre l'activité physique (sport ou mobilité) et l'état de santé perçu par le salarié

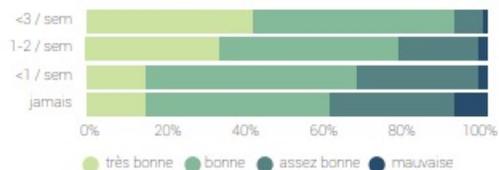
La marche pour aller au travail est une activité plus inclusive qui permet d'intégrer un pourcentage un peu plus important de personnes se considérant en santé moyenne ou médiocre, ce qui est moins le cas pour les pratiques sportives



44% très bonne santé parmi les cyclistes

22% parmi ceux qui viennent en voiture

Plus la fréquence de pratique des modes actifs et de la pratique sportive augmente, plus les salariés se sentent en bonne santé



MOTIVATIONS ET FACTEURS DE RÉUSSITE



CE QUI JOUE SUR LA PRATIQUE :

- ✓ La mobilisation de la direction, l'existence d'un noyau de personnes actives et motivées, les actions volontaristes engagées par l'entreprise jouent très fortement.
- ✓ La localisation de l'établissement est également un élément déterminant dans la pratique de la marche et du vélo, très importante dans le centre des grandes-villes et, très faible en périphérie et en milieu rural
- ✗ La taille de l'entreprise, son domaine d'activité et même le profil de salariés jouent relativement peu sur le niveau d'activité physique. Le développement de l'APS et des mobilités actives peut se faire aussi bien dans des petits que des grands établissements.

LES FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS :

- ✓ Créer un environnement bénéfique :
 - douches
 - stationnement vélo
 - atelier de réparation
 - adaptation des horaires
- ✓ Participation financière : indemnité kilométrique vélo (ou bientôt forfait mobilité) très efficace, participation à l'achat de vélos, participation à des activités sportives
- ✓ Approche collective pour convaincre les plus réticents
- ✓ Mise en situation par des essais : essais de VAE, premières heures gratuites, challenges ou événements

LES PRINCIPAUX FREINS

POUR LES MOBILITÉS ACTIVES :

le manque d'aménagements cyclables, le stationnement voiture important et non limité

POUR LES ACTIVITÉ SPORTIVES :

manque de moyens humains et financiers affectés



Les barrières et les leviers à la mobilité active

Toutes formes de transports pour laquelle l'énergie est fournie par l'être humain



Vélo



Marche



Rollers



Fauteuil roulant non motorisé



Trotinette

BÉNÉFICES INDIVIDUELS DES TRANSPORTS ACTIFS



RISQUES



Exposition à la pollution atmosphérique*



Accidentologie piétons et cyclistes



BÉNÉFICES



Activité physique



Santé physique et mentale



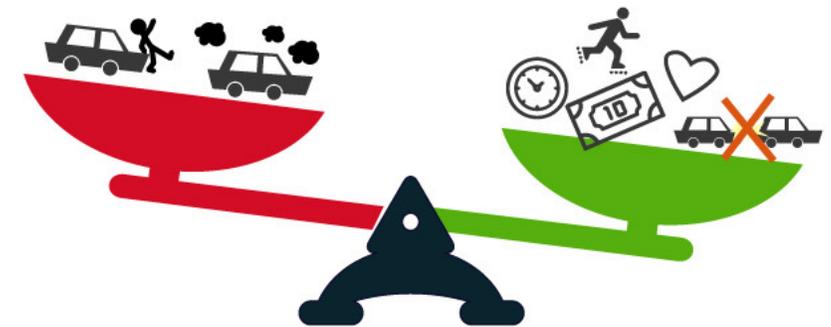
Accidentologie évitée



Coûts individuels réduits



Gestion du temps



* les déplacements à pied, à vélo étant des activités d'intensité modérée, ils peuvent être maintenus lors des pics de pollution, si possible à l'écart des grands axes routiers.

TRANSPORTS ACTIFS

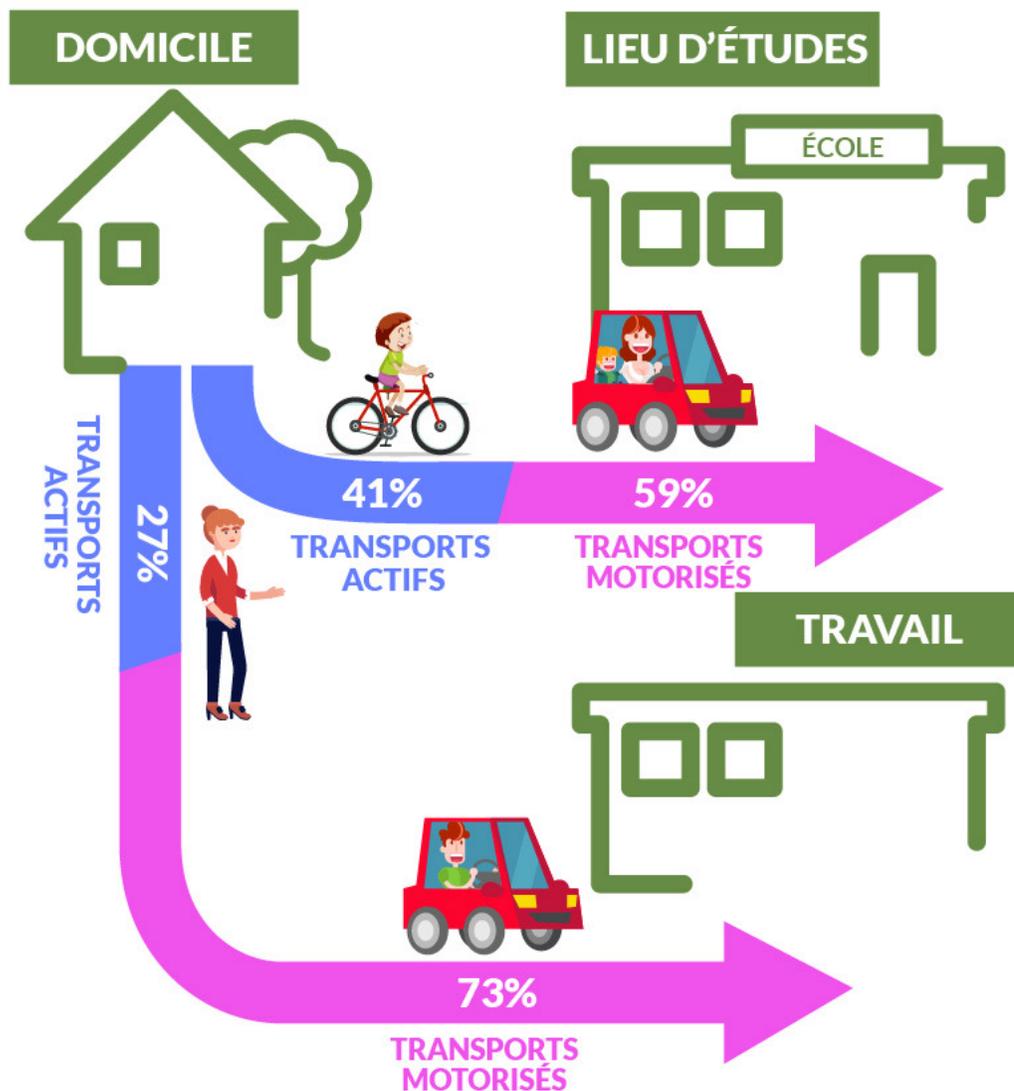
(Anses, Etude INCA3, 2014-2015)
KEYZUP THINKING DESIGN 2018



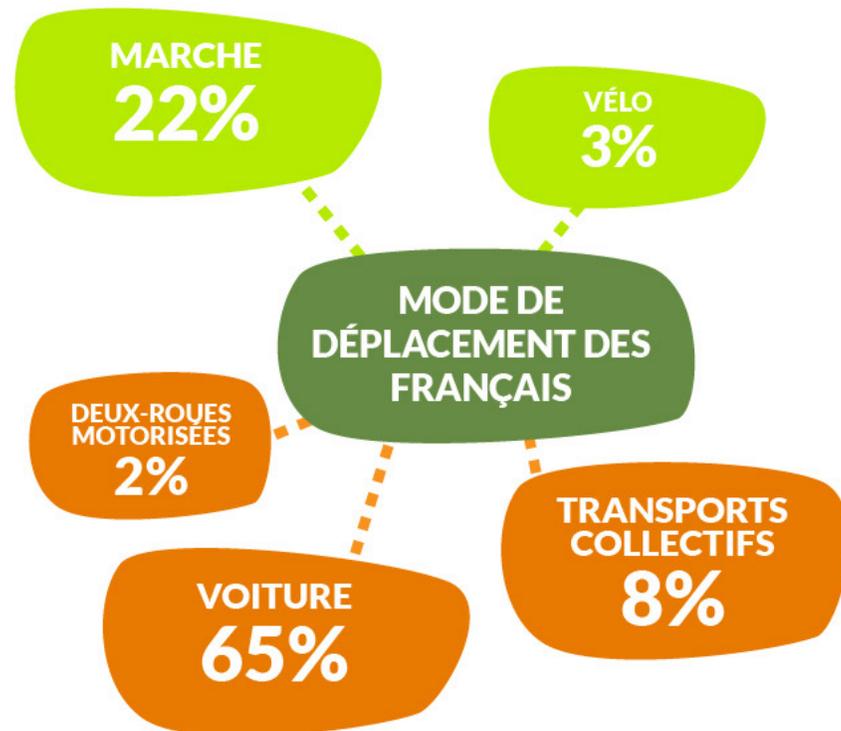
Données utiles

TRAJETS DU QUOTIDIEN INFÉRIEURS À 2 KM

(CONCERNANT 12% DES TRAJETS DOMICILE-TRAVAIL ET 45% DES TRAJETS DOMICILE-LIEU D'ÉTUDES)



MODE DE TRANSPORTS UTILISÉS



TEMPS MOYEN POUR 1 KM PARCOURU EN MILIEU URBAIN



UTILISATION DES TRANSPORTS ACTIFS DANS LES DÉPLACEMENTS

(Sources ENTD 2008
KEYZUP THINKING DESIGN 2018)

Déplacements actifs et pollution

Les effets de la pollution dépassent
les effets sur la santé des déplacements actifs

Fake news/INFOX
ou
Réalité?



- **Impacts de la pollution de l'air**

- 48 000 décès prématurés par an (30 ans et +) imputables aux particules fines¹
- Proximité d'un axe de fort trafic routier responsable de²:
 - 16% des nouveaux cas d'asthme chez les enfants
 - 29% des crises et 16% des hospitalisations pour asthme
- Impacts plus importants chez les personnes sensibles (jeunes enfants, personnes âgées, malades chroniques, salariés cumulant les expositions environnementales)

- **Coût total de la pollution de l'air en France³**

- entre 68 et 97 milliards d'euros par an (dépenses de santé, absentéisme, baisse de rendements agricoles)

Balance bénéfices-risques

Part modale initiale : 2% des trajets à vélo

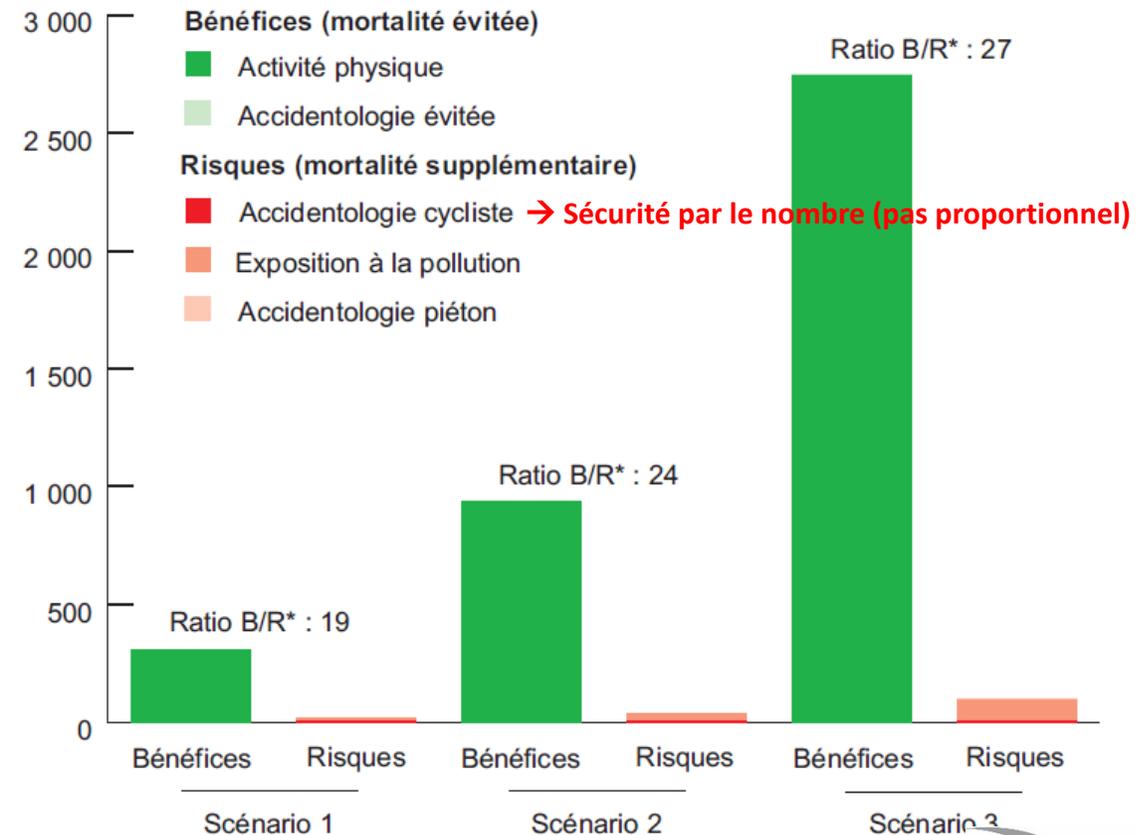
→ Scénario 1 : 4% de part modale

→ Scénario 2 : 8% de part modale

→ Scénario 3 : 20% de part modale

*Le ratio bénéfices/risques est calculé avec le bénéfice minimal et le risque maximal, pour rester dans un scénario conservateur

Synthèse des résultats sur la mortalité en Île-de-France*



Sources : SOES, Insee, Inrets - ENT D 2008 ; Inserm CépiDC ; Dria – Observatoire régional de la sécurité routière ; Irmes ; Airparif ; Insee RP ; Exploitation ORS Île-de-France
Praznocy C. Observatoire régional de santé d'Île-de-France.
Les bénéfices et les risques de la pratique du vélo. Évaluation en Île-de-France. Septembre 2012

Au total, en roulant à vélo, par rapport à un utilisateur de transport passif : augmentation maximale de l'ordre de 1% du risque de mortalité due à l'exposition aux polluants ... mais une réduction de 30 à 40% du risque de mortalité au total

Sources : ¹Airparif 2009 / ²Irmes, 2009



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint



The long-term impact of restricting cycling and walking during high air pollution days on all-cause mortality: Health impact Assessment study



Giorgos Giallouros^{a,b,1}, Panayiotis Kouis^{c,1}, Stefania I. Papatheodorou^{b,d}, James Woodcock^e, Marko Tainio^{e,f,g,*}

Sujets en bonne santé utilisant marche ou vélo pour aller au travail tous les jours

6 villes : Helsinki, Londres, Sao Paulo, Warsaw, Beijing, New Delhi

→ large spectre de pollution urbaine (WHO 2017)

Helsinki : faible (moy annuelle 2014 : 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),

Londres, Sao Paulo, Warsaw : modéré (moy annuelle 2013 : 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Beijing, New Delhi : haut (moy annuelle 2012 : 85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 122 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Objectifs: **Risques combinés AP et pollution aux particules fines (PM_{2,5}) sur mortalité**

-Pollution quotidienne sur 3 ans

-modèle impact sur la santé: AP vs maison ou transport en commun en fonction \neq [PM_{2,5}]

moy annuelle 2012 : 85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

moy annuelle 2012 : 122 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

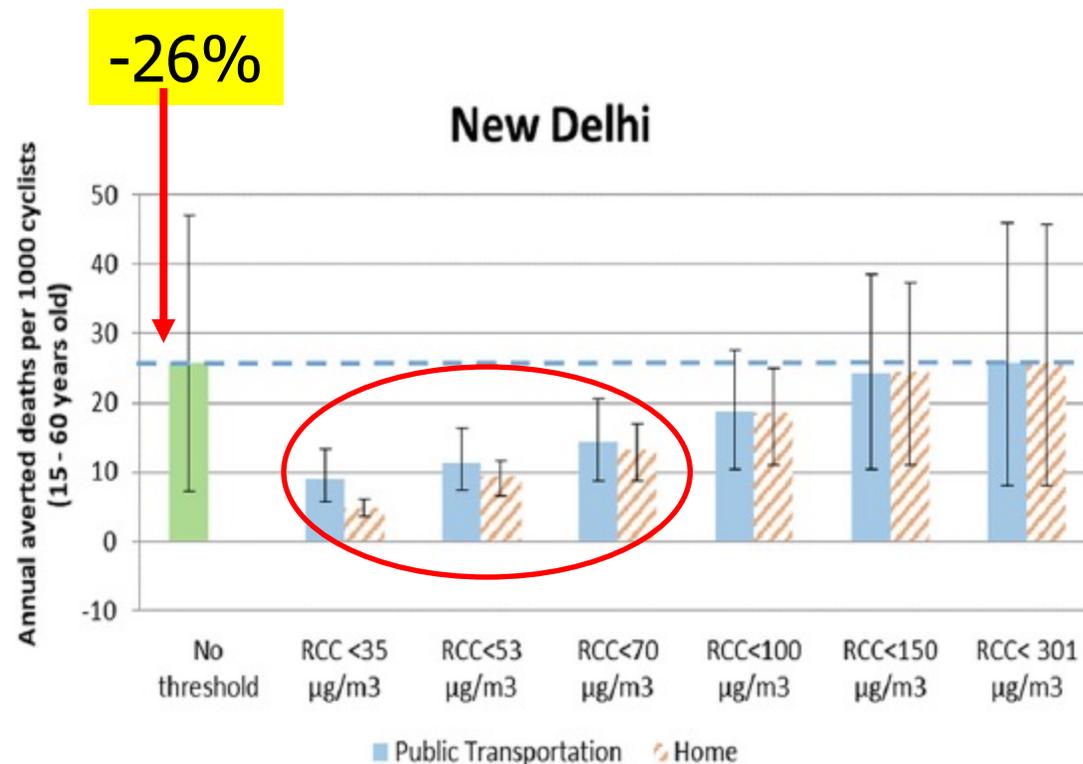
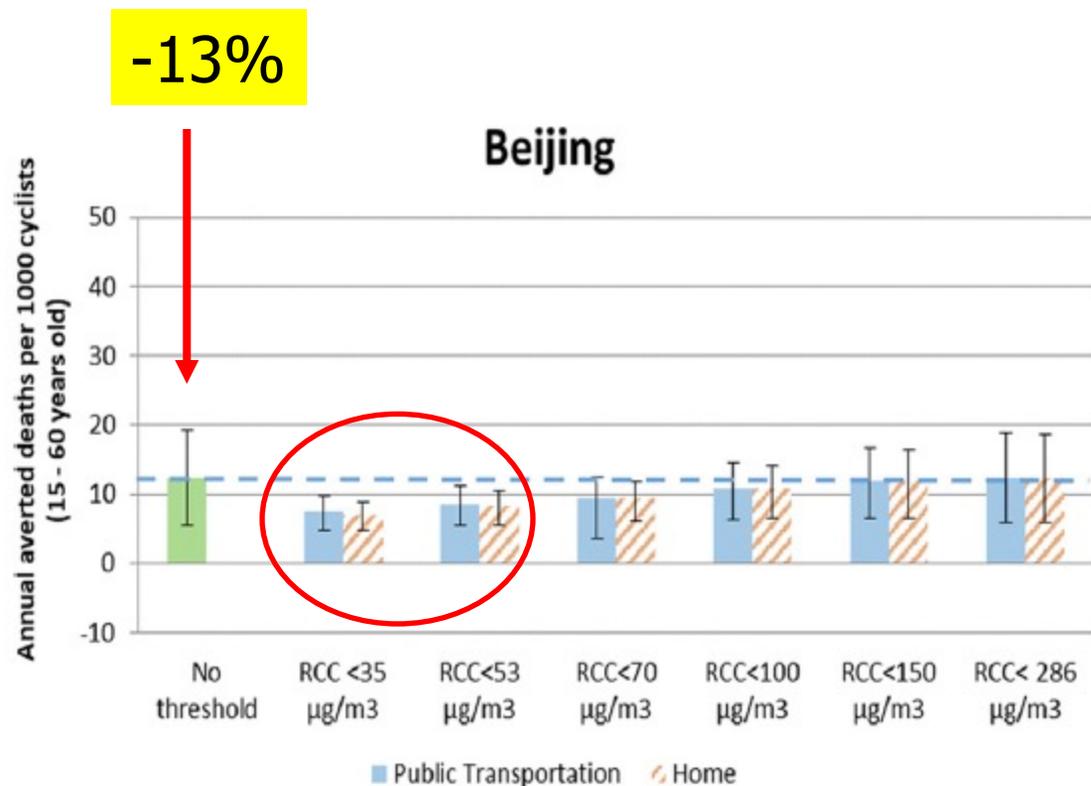


Fig. 3. Averted all-cause mortality per 1000 cyclists in different cities. The change in all-cause mortality is presented across different PM_{2.5} thresholds above which cyclists choose not to cycle to work but rather use public transportation to commute to work or work from home. Error bars represent 95% confidence intervals. The dotted line represents the mortality reduction for everyday cycling.

Pollutant	Averaging period		
	Annual	24 h	8 h
PM _{2.5}	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

moy annuelle 2014 : 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

moy annuelle 2013 : 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

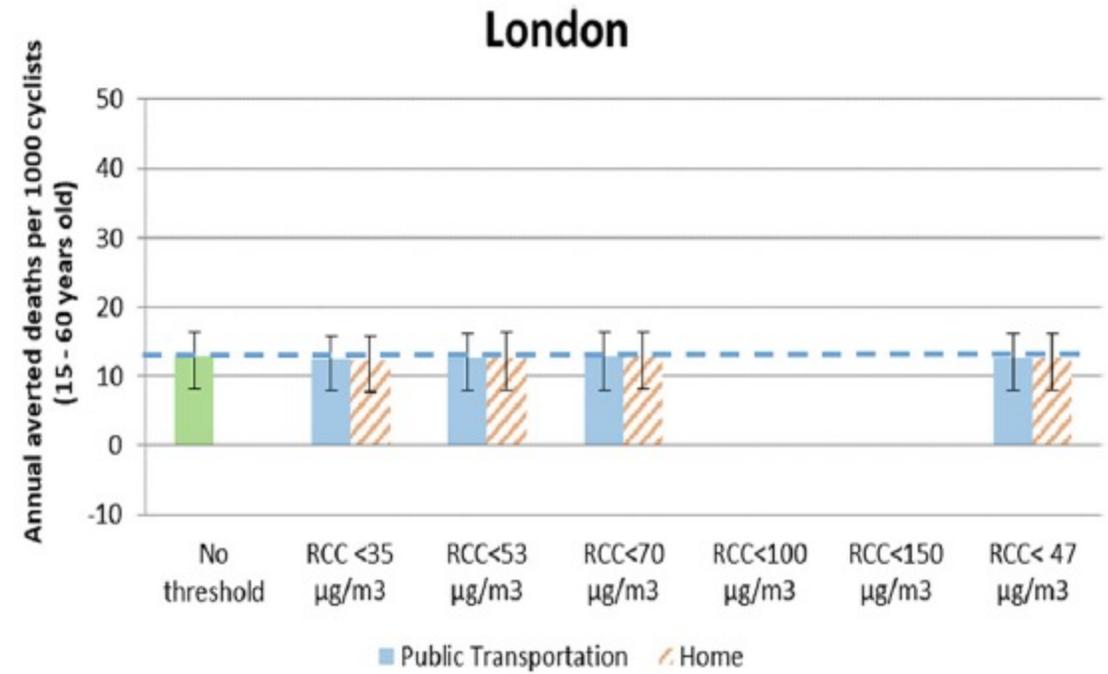
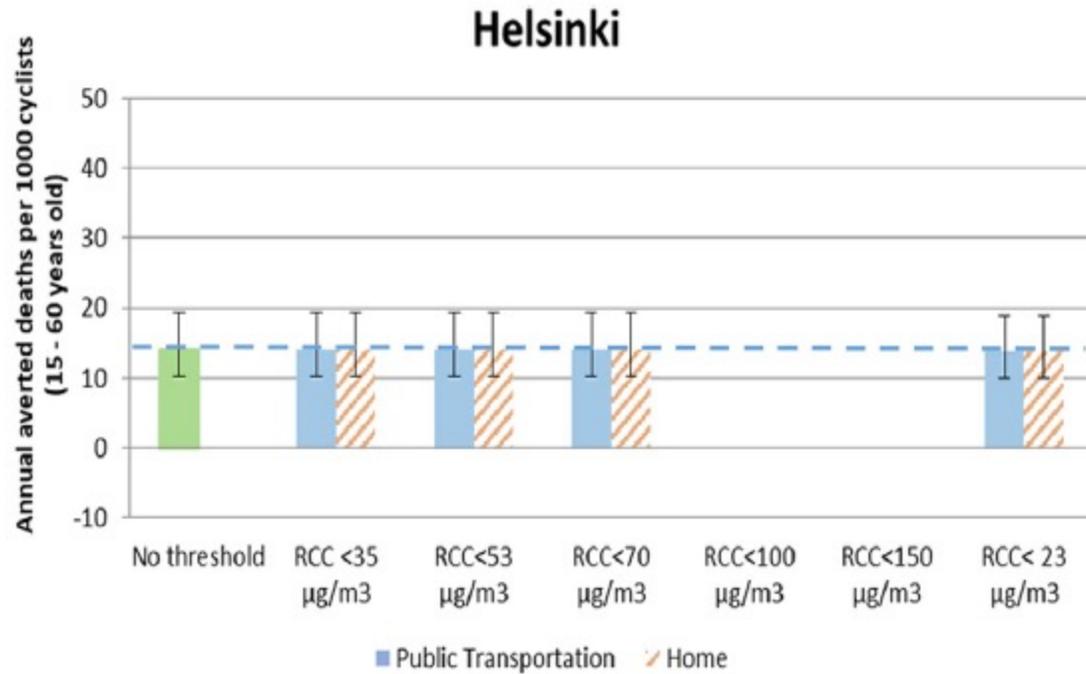


Table 1 World Health Organization air quality guidelines

Pollutant	Averaging period		
	Annual	24 h	8 h
PM _{2.5}	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Les rues scolaires



Les rues scolaires sont plébiscitées par les parents d'élèves

TfL RESTRICTED

There is a good level of support for School Streets in both groups

At School Street schools, 3/4 of those who responded agree with School Streets remaining during social distancing and permanently; at Control Schools there is lower support but only 17% disagree

Agreement with School Street remaining in place/being implemented...



↓ -23% NO
↓ -34% NO₂

Moyens de transport utilisés par les élèves français pour se rendre à l'école

Contribution of walking to school to individual and population moderate-vigorous intensity physical activity: systematic review and meta-analysis

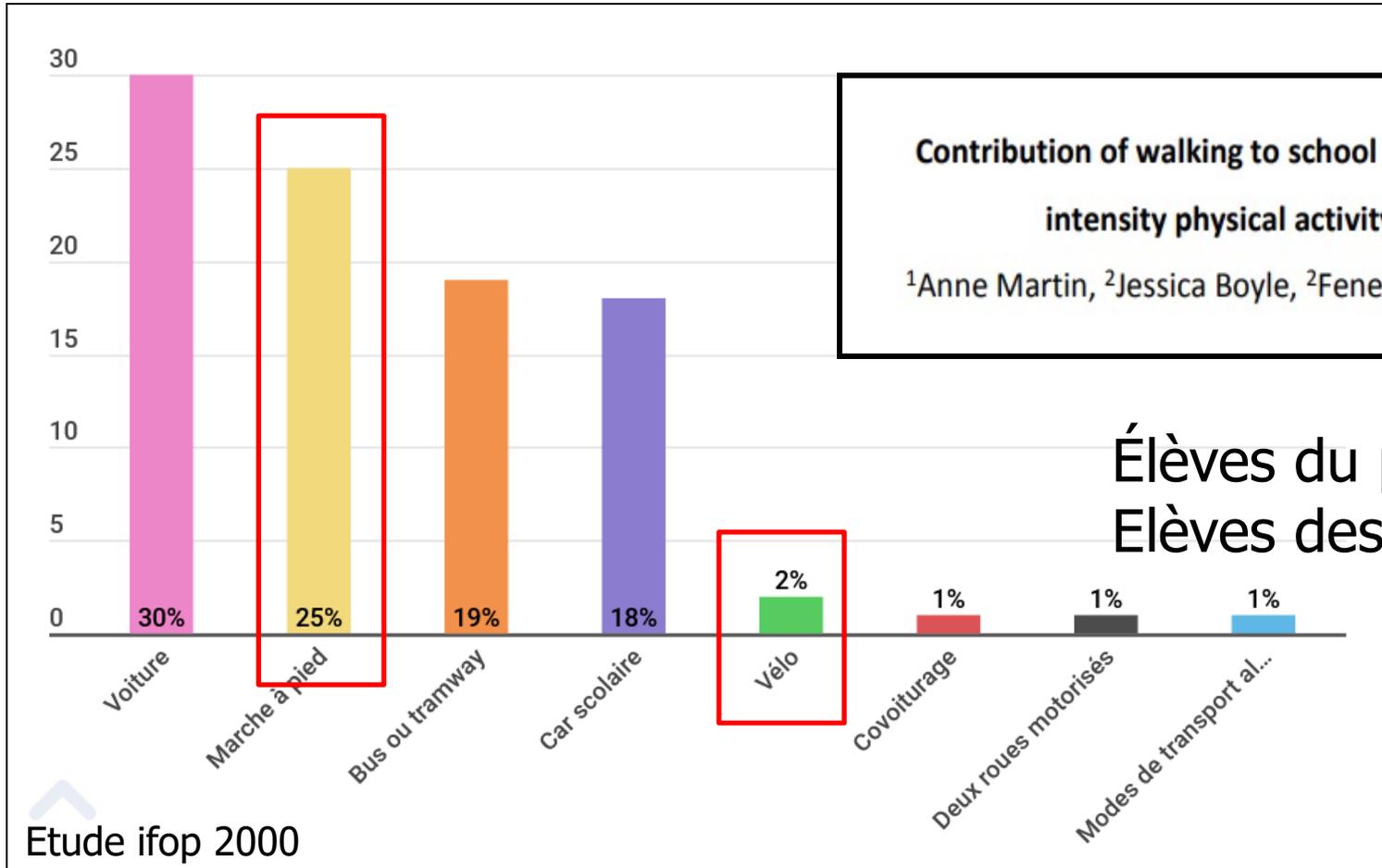
¹Anne Martin, ²Jessica Boyle, ²Fenella Corlett, ¹Paul Kelly, ²John J Reilly*

Élèves du primaire : +17min/j

Elèves des collèges et lycée: +13min/j

Mais peu élèves utilisent de type de déplacement

Moyens de transport utilisés par les élèves français pour se rendre à l'école

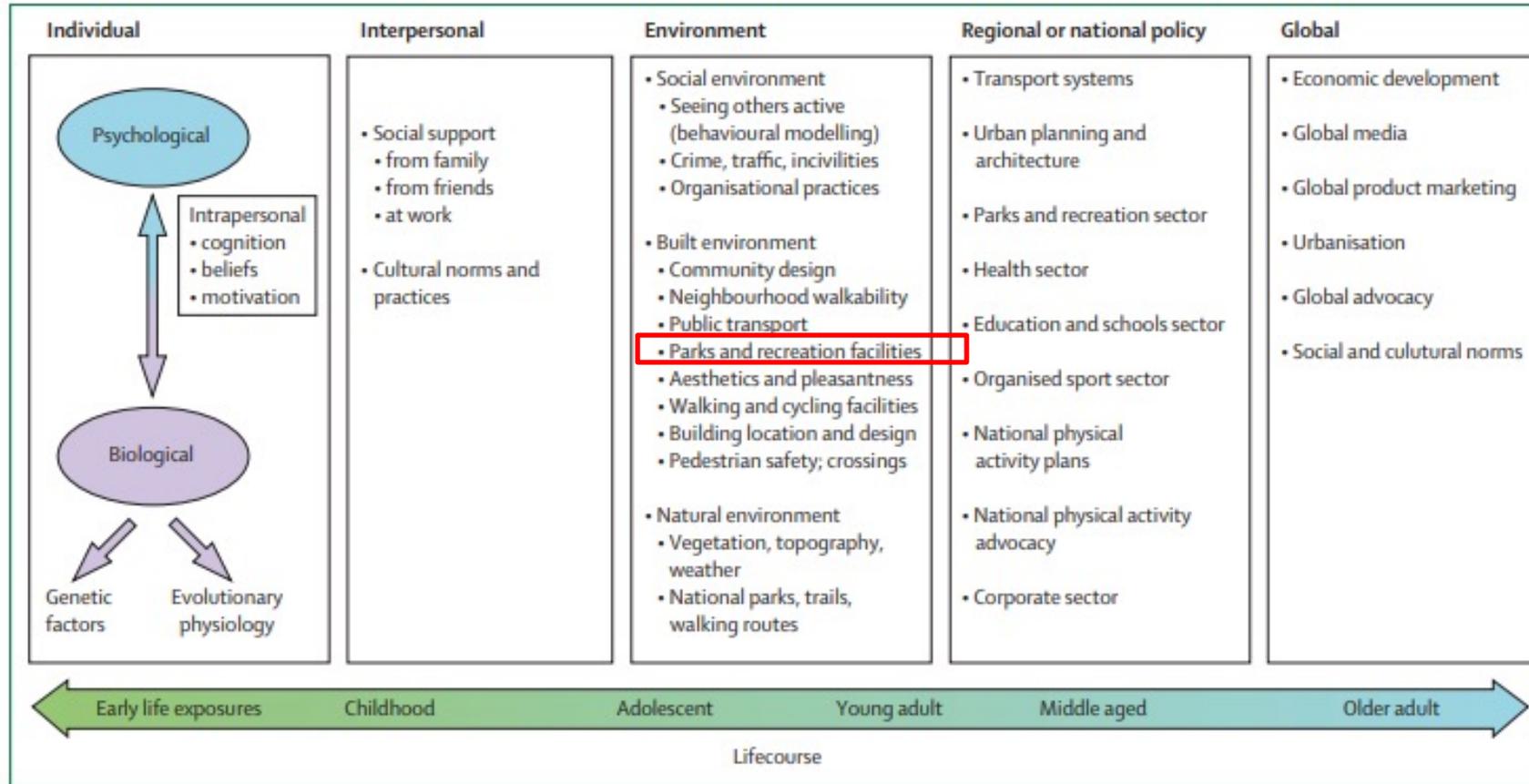


Contribution of walking to school to individual and population moderate-vigorous intensity physical activity: systematic review and meta-analysis
¹Anne Martin, ²Jessica Boyle, ²Fenella Corlett, ¹Paul Kelly, ²John J Reilly*

Élèves du primaire : +17min/j
Élèves des collèges et lycée: +13min/j

Mais peu élèves utilisent de type de déplacement

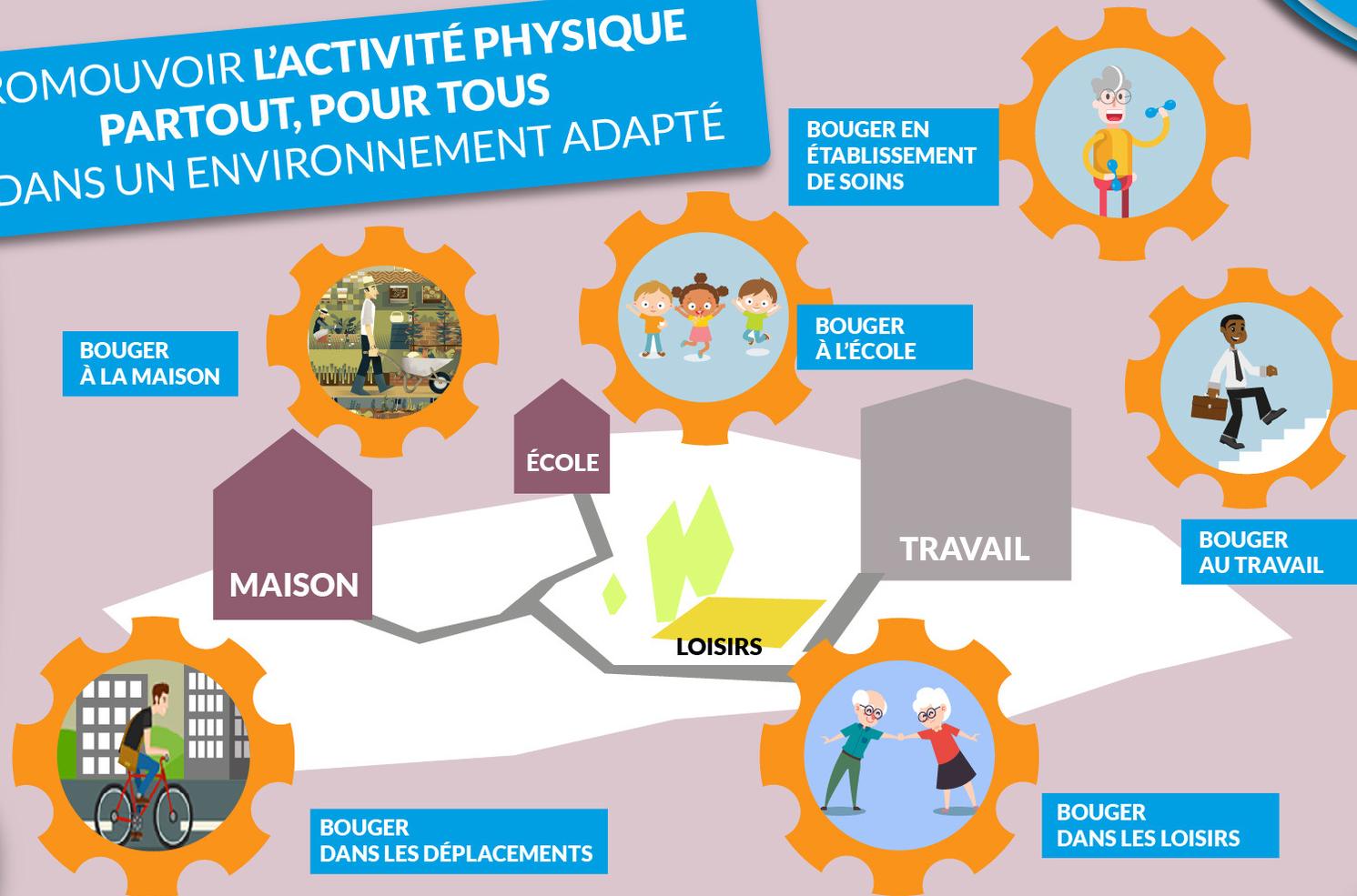
Les déterminants de l'activité physique



PROMOUVOIR L'ACTIVITÉ PHYSIQUE
PARTOUT, POUR TOUS
ET DANS UN ENVIRONNEMENT ADAPTÉ

ACTIVITÉ
PHYSIQUE

KEYZUP THINKING DESIGN 2017



Exemple du site Dunant

3000 personnes

3% utilisent le vélo pour aller travailler

Mortalité sans vélo=63 décès sur 10 ans

Risque relatif de décès avec utilisation vélo pour déplacements domicile-travail

→ 0,59 (-41%)

→ 37 décès si tous étaient venus par *vélo*

vs 63 décès si tous étaient venus par transports passifs

→ 26 décès évités

La valeur monétaire d'une vie ...

Tableau 1 : Calcul HEAT pour le cyclisme à Nantes

VELO NANTES	France	Ville de Nantes (actuellement)	Nantes Métropole (actuellement)	Nantes Métropole (modèle 2030)
Distance moyenne d'un déplacement à vélo	2,6 km	2,5 km	3,2 km	3,2 km
Nombre de déplacement /jour	3,15	3,5	3,5	3,5
% de déplacements à vélo	3%	5,5 %	4.5 %	12 %
Population		287 800	594 000	594 000
RESULTATS :				
Morts évitées <u>sur 10 ans</u>		120	260	670 morts évitées
Bénéfice économique <u>sur 10 ans</u>		461 000 000€	1 005 000 000€	2 682 000 000€



Alimentation et activité physique

