



## **Study shows that the consumption of antioxidant-rich foods is associated with a lower risk of type 2 diabetes**

**Embargo: 2301H UK time Thursday 9<sup>th</sup> November**

A lower risk of type 2 diabetes has been observed among individuals consuming food rich in antioxidants. This effect is largely contributed by fruit, vegetables, tea and other hot beverages, as well as moderate consumption of alcohol, as shown in this new study from an INSERM research group, published in *Diabetologia*, the journal of the European Association for the Study of Diabetes (EASD)

A diet rich in fruit and vegetables has previously been associated with a lower risk of certain cancers and cardiovascular conditions. An Inserm team (Health across generations, Center of Research in Epidemiology and Population Health, Villejuif, France) has now shown that such a diet is similarly associated with a reduced risk of type 2 diabetes.

The team already suspected there might be a link on the basis of previous studies showing that certain antioxidants, such as vitamins C and E, lycopenes or flavonoids, were associated with a reduction in type 2 diabetes risk. However, these studies looked only at isolated nutrients, not at the total antioxidant capacity of the diet. The researchers therefore wanted to verify whether overall diet, according to its antioxidant capacity, is associated with diabetes risk.

Using data from the E3N cohort comprising French women recruited from 1990, then aged between 40 and 65 years, they followed 64,223 women from 1993 to 2008, all of whom were free from diabetes and cardiovascular disease at the time of inclusion in the study. Each participant completed a dietary questionnaire at the beginning of the study, including detailed information on more than 200 different food items. Using this information, together with an Italian database providing the antioxidant capacity of a large number of different foods, the Inserm researchers calculated a score for 'total dietary antioxidant capacity' for each participant. The group then analysed the associations between this score and the risk of diabetes occurrence during the follow-up period.

The results show that diabetes risk diminished with increased antioxidant consumption up to a level of 15 mmol/day, above which the effect reached a plateau. Increasing dietary antioxidants to this level could be achieved through eating antioxidant-rich foods such as dark chocolate, tea, walnuts, prunes, blueberries, strawberries or hazelnuts, to name just a few. Women with the highest antioxidant scores had a reduction in diabetes risk of 27% compared with those with the lowest scores. '

This link persists after taking into account all the other principal diabetes risk factors: smoking, education level, hypertension, high cholesterol levels, family history of diabetes and, above all, BMI, the most important factor', clarifies Francesca Romana Mancini, the first author of this study. The foods and drinks that contributed the most to a high dietary antioxidant score were fruits and vegetables, tea and red wine (consumed in moderate quantities). The authors excluded coffee from the analysis, despite its high antioxidant levels, because the antioxidants in coffee have already been shown to be associated with

reduced type 2 diabetes risk, and might therefore mask the effects of antioxidants from other sources.

'This work complements our current knowledge of the effect of isolated foods and nutrients, and provides a more comprehensive view of the relationship between food and type 2 diabetes' explains Guy Fagherazzi, the lead researcher in charge of diabetes research in the E3N study. 'We have shown that an increased intake of antioxidants can contribute to a reduction in diabetes risk'. This now raises the question why: 'We know that these molecules counterbalance the effect of free radicals, which are damaging to cells, but there are likely to be more specific actions in addition to this, for example an effect on the sensitivity of cells to insulin. This will need to be confirmed in future studies', concludes Francesca Romana Mancini.

### **Background information**

The E3N study ([e3n.fr](http://e3n.fr); Etude Epidémiologique auprès de femmes de la MGEN [Mutuelle Générale de l'Education Nationale]) is a prospective cohort study of around 100,000 French female volunteers born between 1925 and 1950, and followed from 1990. Since 1990, the women have completed and returned self-administered questionnaires every 2–3 years. The questionnaires cover their lifestyle and their health status over time. The 'lost to follow-up' rate is very low because the MGEN is able to assist in following up non-responders. The E3N study is supported by four founding partners: Inserm, la Ligue contre le Cancer, l'Institut Gustave Roussy and the MGEN. The E3N study is now continued via the E4N study ([e4n.fr](http://e4n.fr)), a study awarded the status of 'Investment for the future' (Investissement d'Avenir) in 2011 by the French National Research Agency (Agence Nationale de Recherche), and which aims to follow the children and grandchildren of the E3N participants, as well as the biological fathers of the children, with a view to studying the health of three generations of family members in relation to modern lifestyle.

### **Sources**

This work is the subject of a publication in the journal *Diabetologia*, the journal of the European Association for the Study of Diabetes (EASD): Francesca Romana Mancini, Aurélie Affret, Courtney Dow, Beverley Balkau, Fabrice Bonnet, Marie-Christine Boutron-Ruault, Guy Fagherazzi (2017) Dietary antioxidant capacity and risk of type 2 diabetes in the large prospective E3N-EPIC cohort. *Diabetologia* <https://doi.org/10.1007/s00125-017-4489-7>

**For full article see:** <http://www.diabetologia-journal.org/files/Mancini.pdf>

**NOTE: THE ABOVE LINK IS FOR JOURNALISTS ONLY. IF YOU WISH TO PROVIDE A LINK TO THIS PAPER FOR YOUR READERS, PLEASE USE THE FOLLOWING, WHICH WILL GO LIVE WHEN THE EMBARGO LIFTS:**

Link article on SpringerLink

<http://link.springer.com/article/10.1007/s00125-017-4489-7>

### **Contacts**

Guy Fagherazzi, researcher in epidemiology, in charge of the diabetes research and complications programme in the team 'Génération et Santé' at the Centre de Recherche en Epidémiologie et Santé des populations (Inserm UMR 1018); senior author of the paper.

Twitter: [@GFaghe](https://twitter.com/GFaghe)

[guy.fagherazzi@gustaveroussy.fr](mailto:guy.fagherazzi@gustaveroussy.fr)

Telephone: +33 1 42 11 61 40

Francesca Romana Mancini, postdoctoral researcher in epidemiology in the team 'Génération et Santé' at the Centre de Recherche en Epidémiologie et Santé des populations (Inserm UMR 1018); first author of the paper.

[francesca.mancini@gustaveroussy.fr](mailto:francesca.mancini@gustaveroussy.fr)



## La consommation d'antioxydants : bénéfique contre le diabète de type 2 ?

**Un risque plus faible de diabète de type 2 a été observé chez les individus avec une alimentation riche en antioxydants. Fruits, légumes et thés y contribuent largement, comme le montre une étude d'une équipe Inserm parue dans *Diabetologia*.**

Une alimentation riche en fruits et légumes a déjà été associée à risque plus faible de certains cancers et maladies cardiovasculaires. Une équipe Inserm (Equipe Générations et Santé, Centre de recherche en Epidémiologie et Santé des Populations, Villejuif) montre qu'elle est également associée à une diminution du risque de diabète de type 2.

L'équipe suspectait déjà ce lien puisque des études ont précédemment montré que certains antioxydants comme la vitamine E ou C, les lycopes ou encore les flavonoïdes étaient associés à une réduction du risque de diabète de type 2. Mais ces travaux portaient toujours sur des nutriments pris isolément et jamais sur la capacité antioxydante totale de l'alimentation. A ce titre les chercheurs ont voulu vérifier si l'alimentation dans son ensemble, selon son pouvoir antioxydant, était associée au risque de diabète. Pour cela, ils ont utilisé les données de la cohorte E3N composée de femmes françaises recrutées à partir de 1990, alors âgées de 40 à 65 ans. Ils ont suivi 64 223 d'entre elles entre 1993 et 2008, toutes indemnes de diabète et de maladies cardiovasculaires au moment de leur inclusion dans l'étude. Pour chacune d'elles, ils disposaient d'un questionnaire alimentaire rempli au début de l'étude qui renseignait sur les habitudes de consommation avec des informations détaillées sur plus de deux cents aliments. A partir de là, ils ont calculé un score de "capacité antioxydante totale de l'alimentation" pour chaque participante grâce à une base de données italienne indiquant le pouvoir antioxydant de très nombreux aliments. Ils ont ensuite analysé les liens entre ce score et le risque de survenue d'un diabète au cours du suivi.

Leurs résultats montrent que le risque de diabète diminue avec le niveau de consommation d'antioxydants jusqu'à un seuil de 15 mmol/jour, ce qui correspond par exemple à des alimentations riches en chocolat noir, thé, noix, pruneaux, myrtilles, fraises, noisette etc... Au-delà de ce seuil le risque ne diminue plus. Les femmes qui présentaient les scores antioxydants les plus élevés avaient ainsi un risque de diabète réduit de 27% par rapport à celles qui présentaient les scores les plus faibles. « Ce lien persiste après avoir pris en compte tous les autres principaux facteurs de risque de diabète de type 2 : tabagisme, niveau d'éducation, hypertension, hypercholestérolémie, antécédents familiaux de diabète et surtout l'indice de masse corporelle, le plus important de tous », clarifie Francesca Romana Mancini, première auteure de ces travaux. Les aliments les plus contributifs à un score antioxydant élevé étaient les fruits et légumes, le thé et le vin rouge (consommé en quantités modérées). Par contre les auteurs ont exclu de leur analyse le café, un concentré d'antioxydants déjà associé par ailleurs à un moindre risque de diabète de type 2 et qui aurait pu masquer l'effet des antioxydants apportés par le reste de l'alimentation.

« Ces travaux viennent compléter les connaissances actuelles sur des aliments ou nutriments pris isolément, puisqu'ils apportent une vue globale de la relation alimentation – diabète de type 2 », explique Guy Fagherazzi, chercheur en charge du programme de recherche sur le diabète dans l'étude E3N. Nous venons donc de montrer qu'un apport élevé en antioxydants pourrait contribuer à réduire le risque de diabète ». Reste à comprendre pourquoi. « Nous savons que ces molécules empêchent la formation de radicaux libres délétères pour les cellules et limitent leurs effets néfastes

quand ces derniers sont présents mais il y a probablement une action plus spécifique comme un effet sur la sensibilité des cellules à l'insuline. Cela reste à confirmer dans d'autres études », conclut Francesca Romana Mancini.

---

### **Pour en savoir plus**

L'étude E3N ([e3n.fr](http://e3n.fr)), ou Etude Epidémiologique auprès de femmes de la MGEN (Mutuelle Générale de l'Education Nationale) est une étude de cohorte prospective portant sur environ 100 000 femmes volontaires françaises nées entre 1925 et 1950 et suivies depuis 1990. Depuis 1990, les femmes remplissent et renvoient des auto-questionnaires tous les 2 à 3 ans. Elles sont interrogées sur leur mode de vie d'une part, et sur l'évolution de leur état de santé d'autre part. Le taux de « perdues de vue » est très faible du fait de la possibilité qu'offre la MGEN de suivre les non-répondantes. L'étude E3N est soutenue par quatre partenaires fondateurs : l'Inserm, la Ligue contre le Cancer, l'Institut Gustave Roussy et la MGEN. L'étude E3N est aujourd'hui prolongée par l'étude E4N ([e4n.fr](http://e4n.fr)), étude sélectionnée comme Investissement d'Avenir en 2011 par l'Agence Nationale de Recherche et qui a pour objectif de suivre les enfants et petits-enfants des femmes E3N, ainsi que les pères biologiques de leurs enfants, afin d'étudier la santé en relation avec le mode de vie moderne chez des personnes d'une même famille, sur trois générations.

---

Sources. Ce travail a fait l'objet d'une publication dans le journal *Diabetologia*, le journal de l'EASD (*European Association for the Study of Diabetes*).

Dietary Antioxidant Capacity and Risk of Type 2 diabetes in the large prospective E3N-EPIC cohort study. [Francesca Romana Mancini](#), Aurélie Affret, Courtney Dow, Beverley Balkau, Fabrice Bonnet, Marie-Christine Boutron-Ruault, [Guy Fagherazzi](#). *Diabetologia*

### **Contacts chercheurs**

[Guy Fagherazzi](mailto:guy.fagherazzi@gustaveroussy.fr), ([guy.fagherazzi@gustaveroussy.fr](mailto:guy.fagherazzi@gustaveroussy.fr), Twitter : [@GFaghe](https://twitter.com/GFaghe)), Chercheur en épidémiologie, en charge du programme de recherche sur le diabète et ses complications au sein de l'équipe "Génération et Santé" du Centre de Recherche en Epidémiologie et Santé des populations (Inserm UMR 1018).

[Francesca Romana Mancini](mailto:francesca.mancini@gustaveroussy.fr) ([francesca.mancini@gustaveroussy.fr](mailto:francesca.mancini@gustaveroussy.fr)), Postdoctorante en épidémiologie au sein de l'équipe "Génération et Santé" du Centre de Recherche en Epidémiologie et Santé des populations (Inserm UMR 1018), première auteure de la publication.