Thermo sur Seine



CAHIER D'ACTEUR

Master piloter les politiques de santé, IEP Fontainebleau

Ce cahier d'acteur est proposé aux personnes morales (collectivités, entreprises, associations…) dans le cadre de la concertation préalable sur le projet Thermo-sur-Seine, qui se déroule du 1er septembre au 1er novembre 2026, afin qu'elles partagent un avis argumenté* sur le projet au nom de leur structure.

NOM DE VOTRE STRUCTURE :

Institut d'études politiques de Fontainebleau

CONTACT :

fabrice.hamelin@u-pec.fr
maurice.planel@u-pec.fr

PRESENTATION DE LA STRUCTURE :

Groupe d'étudiants du diplôme d'établissement de l'IEP de Fontainebleau, spécialisé sur les questions de santé, d'environnement et de politiques publiques.

SYNTHESE DE LA CONTRIBUTION

La composition variable des CSR, riches en plastiques et textiles, empêche d'anticiper la nature exacte des polluants émis par la chaufferie Thermo-sur-Seine.
La combustion de ces matières synthétiques génère des nanoparticules ultrafines qui échappent aux filtres classiques et s'affranchissent des normes réglementaires actuelles.
En franchissant les barrières biologiques, ces polluants atteignent le sang, le cœur, les poumons et le cerveau, provoquant de lourds risques cardiorespiratoires et neurologiques.
Les enfants et les riverains y sont particulièrement vulnérables, sans compter les risques liés aux retombées de métaux lourds et de dioxines sur les sols locaux.
Face à ces menaces pour la santé, un principe de précaution s'impose, traduit notamment par une exigence accrue sur la provenance et la composition des CSR.

L’origine et la règlementation des CSR

Le projet Thermo-sur-Seine repose sur la combustion de combustibles solides de récupération, plus connus sous le nom de CSR. A la différence des énergies fossiles, les CSR constituent une filière de valorisation énergétique dont le cadre réglementaire spécifique est particulièrement récent, aussi bien en France qu’à l’échelle européenne. En France, depuis le 23 mai 2016, un ensemble d'arrêtés encadre juridiquement les conditions de préparation et d'utilisation des CSR. Cette réglementation s'inscrit dans un cadre européen avec les directives 2008/98/CE et 2010/75/UE. Cependant, malgré ces textes, des limites subsistent, notamment en raison de l'absence de composition uniforme des CSR et des difficultés majeures qui en découlent pour évaluer précisément leurs impacts environnementaux et sanitaires.

La composition hétérogène des CSR, ou la limite de leur encadrement

Les CSR sont produits à partir de déchets non dangereux (refus de tri, activités économiques). Parmi les matériaux entrant massivement dans leur composition se trouvent des composés plastiques non recyclables et des textiles, aux côtés de papiers, cartons, bois et matières organiques. La proportion de ces composants varie selon les gisements et les procédés de préparation : il n'existe pas de composition unique et constante, mais une grande hétérogénéité.

Cette variabilité interroge fortement la robustesse de l'encadrement juridique. L'arrêté du 23 mai 2016 fixe des seuils pour quelques substances (mercure, chlore, brome), mais de nombreux autres composés ne font l'objet d'aucun seuil spécifique. Dans le cas de Thermo-sur-Seine, la composition exacte des combustibles qui seront brûlés au fil des ans n’est pas totalement connue à ce stade, le dossier reconnaissant lui-même cette incertitude, notamment concernant la part de biomasse.

Une évaluation des impacts sanitaires faussée par la formation de nanoparticules

Cette hétérogénéité des combustibles, et en particulier la présence significative de matières synthétiques telles que les plastiques et les textiles, soulève une problématique sanitaire critique : la formation de nanoparticules lors de leur combustion.

Si les évaluations environnementales classiques se concentrent sur les polluants réglementés usuels (oxydes d'azote, gaz acides, métaux lourds, dioxines ou particules fines PM10 et PM2.5), la dégradation thermique des plastiques et des textiles génère une quantité importante de nanoparticules particulièrement dangereuses pour la santé humaine. En raison de leur échelle ultrafine, ces polluants représentent un défi majeur : ils échappent plus facilement aux filtres conventionnels et ne sont pas adéquatement évalués par les normes actuelles, qui s'appuient sur des mesures en masse globale plutôt qu'en nombre de particules.

Dès lors, l'incertitude pesant sur la composition exacte des CSR utilisés par Thermo-sur-Seine rend l'évaluation prévisionnelle des risques très fragile. Comment garantir la sécurité atmosphérique et sanitaire des riverains alors que la proportion exacte de plastiques et de textiles, directement responsable de cette production de nanoparticules, reste inconnue ?

Ces interrogations sont d'autant plus préoccupantes que le projet s'implante dans un bassin déjà soumis à de multiples sources d'émissions (transports, chauffage, industrie). L'évaluation des risques ne peut se satisfaire d'une simple conformité aux valeurs limites d'émission globales de l'installation : elle doit impérativement prendre en compte la réalité de ces rejets ultrafins, la qualité de l'air existante et la vulnérabilité des populations locales (enfants, personnes âgées, personnes souffrant de pathologies respiratoires).

A retenir

Si la valorisation énergétique des CSR est mise en avant pour la gestion des déchets, elle ne doit pas servir à minimiser les incertitudes entourant ses impacts réels. La présence incontrôlée de plastiques et de textiles et la production subséquente de nanoparticules dangereuses constituent un point aveugle des évaluations actuelles. Le seul respect des normes réglementaires ne suffit pas à démontrer l'absence de risque. Il est donc indispensable que le projet Thermo-sur-Seine s'accompagne d'une transparence totale sur la composition précise des CSR retenus et d'une prise en compte rigoureuse de la problématique des nanoparticules.

Les risques sanitaires liés aux nanoparticules et aux émissions de combustion

Les impacts sur la santé respiratoire

Les nanoparticules et particules ultrafines (PUF) présentent une toxicité et un pouvoir d'inflammation cellulaire nettement supérieurs à ceux des grosses particules. En raison de leur taille inférieure à 100 nanomètres, elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles. Elles traversent ensuite les parois des voies respiratoires et des vaisseaux pour passer dans la circulation sanguine et lymphatique. Cette dissémination leur permet d'atteindre des organes cibles potentiellement sensibles, tels que le cœur, la rate, la moelle osseuse et les ganglions lymphatiques. *[1] [2] [3]*

Les effets des particules sur la santé dépendent ainsi non seulement de leur taille, qui détermine leur profondeur de pénétration, mais également de leur composition chimique. L'Anses (2019) estime que les preuves de leurs effets respiratoires et cardiovasculaires sont fortes et recommande de les surveiller spécifiquement, en complément des PM10 et PM2,5. L'OMS (2021) préconise d'ailleurs d'intégrer la mesure des particules ultrafines à la surveillance globale de la qualité de l'air.

À long terme, des expositions prolongées peuvent altérer le système respiratoire, entraîner un déclin de la fonction pulmonaire et aggraver les risques d'asthme et de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). Sur le plan cardiovasculaire, elles augmentent le risque de maladies coronariennes et d'accidents vasculaires cérébraux (AVC). Concernant les PUF, les résultats épidémiologiques récents suggèrent une association avec la mortalité naturelle. Une méta-analyse (Bergmann et coll., 2026) indique que ce risque augmente avec leur concentration. Toutefois, les auteurs jugent les preuves d'un effet indépendant encore faibles à inadéquates, en raison du manque de mesures précises de l'exposition et de la difficulté à isoler les effets propres des PUF par rapport aux autres polluants. *[4]*

La composition chimique demeure un facteur déterminant de cette toxicité. L'Anses relève des preuves fortes concernant le carbone suie et le carbone organique, ainsi que des preuves modérées à fortes pour les aérosols secondaires (sulfates, nitrates, ammonium) et certains métaux de transition. Les composés métalliques d'arsenic, de cadmium, de chrome VI et de nickel sont reconnus comme cancérogènes certains. Les dioxines présentent aussi des propriétés cancérogènes ; comme l'exposition humaine passe principalement par l'alimentation, il est pertinent de surveiller les retombées sur les sols et les productions agricoles locales.

Ces enjeux sont cruciaux dans le contexte de la chaufferie CSR. Bien que l'installation prévoie un filtre à manches et un système de dénitrification catalytique (DeNOx) sur chaque ligne, ces équipements ne suffisent pas à caractériser l'ensemble des risques. Les données de filtration disponibles proviennent de l'incinération d'ordures ménagères et ne s'appliquent pas automatiquement aux CSR. De plus, elles ne permettent pas d'évaluer la formation de particules secondaires après le rejet dans l'atmosphère, ni d'anticiper d'éventuels pics de pollution.

Enfin, les effets respiratoires varient selon les âges de la vie, les enfants étant en première ligne. La surveillance directe des émissions et de la qualité de l'air apparaît donc indispensable pour caractériser les expositions réelles et anticiper les risques pour les populations locales.

Sources :

- *[1] : Schraufnagel D. E. (2020). « The health effects of ultrafine particles ». Experimental & Molecular Medicine, 52(3), 311-317. DOI : 10.1038/s12276-020-0403-3.*
- *[2] : Oberdörster G., Oberdörster E., Oberdörster J. (2005). « Nanotoxicology: An Emerging Discipline Evolving from Studies of Ultrafine Particles ». Environmental Health Perspectives, 113(7), 823-839. DOI : 10.1289/ehp.7339.*
- *[3] : Oberdörster G., Oberdörster E., Oberdörster J., « Nanotoxicology: An Emerging Discipline Evolving from Studies of Ultrafine Particles », Environmental Health Perspectives, vol. 113, n° 7, 2005, p. 823-839. DOI : 10.1289/ehp.7339. Disponible sur : https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1257642/ (consulté le 23 octobre 2026).*
- *[4] : K. Ogurtsova et H. Altug (2026). « Systematic review and meta-analysis on the health effects of long-term exposure to ultrafine particles ». European Respiratory Review, 35: 250156. DOI : 10.1183/16000617.0156-2025.)*

Les impacts sur la santé mentale / neurologique

Au-delà de l'appareil respiratoire, les particules fines pourraient atteindre le système nerveux central. Santé publique France (2021) indique que les PM2,5 peuvent pénétrer dans le cerveau par le nerf olfactif ou altérer la barrière hémato-encéphalique, les mécanismes avancés étant le stress oxydatif et la neuroinflammation **[1]**. Cette revue, fondée sur 13 méta-analyses et 5 revues de littérature, suggère qu'une exposition chronique aux PM2,5 s'accompagne d'une hausse du risque de dépression d'environ 12 % par tranche de 10 µg/m³, à la limite de la significativité (RR 1,12 ; IC 95 % : 0,97-1,29)**[1]**. Ce résultat est corroboré par une cohorte britannique de près de 390 000 adultes, dans laquelle l'exposition de long terme à plusieurs polluants, dont les PM2,5, est associée à un risque accru de dépression (RR 1,16) et d'anxiété (RR 1,11), y compris à des niveaux inférieurs aux normes nationales **[2]**. L'Agence européenne pour l'environnement (2026) relie elle aussi l'exposition de long terme aux PM2,5 à la dépression, tout en précisant que la causalité reste à confirmer **[3]**. Chez l'enfant, Santé publique France relève un risque accru

de troubles du spectre autistique, de la période périnatale à 8 ans (RR 1,68 ; IC 95 % : 1,20-2,34)**[1]**. Elle précise toutefois que ces preuves restent moins solides que pour les effets respiratoires et cardiovasculaires.

Ces travaux ne portent pas spécifiquement sur les particules ultrafines, qui font partie des PM2,5 mais sont rarement mesurées isolément. Or leur très petite taille leur permet justement de franchir les barrières biologiques, et l'Anses (2019) soupçonne un effet sur le développement des performances cognitives de l'enfant **[4]**. Une étude barcelonaise va dans le même sens : les enfants scolarisés dans des écoles très exposées à la pollution du trafic (dont les particules ultrafines) progressent moins sur le plan cognitif, sans que la causalité soit démontrée **[5]**. Cette incertitude traduit un manque de données et non une absence de risque. C'est pourquoi, en application du principe de précaution, il paraît indispensable de ne pas attendre une preuve définitive pour surveiller ces particules.

Ces enjeux rejoignent ceux de la santé respiratoire : un même polluant, les nanoparticules, peut atteindre à la fois les poumons et le cerveau, et les plus jeunes sont en première ligne, sur le plan respiratoire comme sur celui du développement neurologique. Mesurer les particules ultrafines autour de l'installation, comme le recommande l'OMS (2021), permettrait ainsi de protéger les populations les plus vulnérables sur ces deux plans.

Sources :

- *[1] : Durou A. (2021). « Effets à court et long terme de la pollution atmosphérique extérieure sur les troubles neurologiques et mentaux : opportunité pour la réalisation d'une évaluation quantitative d'impact sur la santé ». Saint-Maurice : Santé publique France, 48 p.*
- *[2] : Yang T., Wang J., Huang J., Kelly F. J., Li G. (2023). « Long-term Exposure to Multiple Ambient Air Pollutants and Association With Incident Depression and Anxiety ». JAMA Psychiatry, 80(4), 305-313. DOI : 10.1001/jamapsychiatry.2022.4812.*
- *[3] : Agence européenne pour l'environnement (2026). « Pollution and mental health: current scientific evidence ». Briefing de l'AEE, mars 2026.*
- *[4] : Anses (2019). Avis du 16 juillet 2019 sur les effets sanitaires des particules de l'air ambiant extérieur.*
- *[5] : Sunyer J., Esnaola M., Alvarez-Pedrerol M. et al. (2015). « Association between Traffic-Related Air Pollution in Schools and Cognitive Development in Primary School Children: A Prospective Cohort Study ». PLOS Medicine, 12(3), e1001792. DOI : 10.1371/journal.pmed.1001792.*
-

Nos demandes :

Nous avons donc vu que l'activité de chaufferie du projet de Thermo sur Seine pouvait produire des nanoparticules dangereuses. Il est très difficile voire impossible de réaliser la liste de ces nanoparticules, étant donné que nous ne connaissons pas la composition exacte des CSR qui seront utilisés. Nous nous sommes donc proposés de réaliser une étude des risques sanitaires posés par ces nanoparticules. La littérature scientifique met en évidence des dangers cardio-respiratoires et neurologiques importants. De plus, les études évoquent les difficultés de mesure des nanoparticules et le faible nombre de données disponibles pour évaluer précédemment tous les risques associés. Ainsi, les scientifiques préconisent l'adoption d'un principe de précaution. Face à cela, il n'est pas concevable de débuter les activités de la chaufferie sans étude précise de la composition des CSR et des effets / risques liés à leur combustion.

De plus, les porteurs de projets revendiquent vouloir aller plus loin que la réglementation en termes de sécurité et d'impact de leur installation.
Ainsi, il semble nécessaire de mener plusieurs actions :

- Réaliser une étude préalable approfondie de la composition des CSR acheminés jusqu'à la chaufferie.
- Étudier les émissions de nanoparticules liées à la combustion de ces dits CSR
- Informer le public et toutes les parties intéressées des résultats de ces enquêtes
- N'utiliser que des CSR n'émettant pas de nanoparticules nocives
- S'assurer auprès des fournisseurs de CSR qu'ils respectent bien ces exigences, et cela sur le long terme
- Surveiller les émissions de particules fines, ultrafines et nanoparticules sur le long terme