

L'industrie chinoise fait appel à la technologie des rayonnements pour assainir l'eau

Par Nicole Jawerth

La Chine envisage d'ajouter la technologie des rayonnements à son éventail de méthodes de traitement des eaux usées pour promouvoir plus encore une gestion des déchets industriels respectueuse de l'environnement.

« Le traitement des eaux issues de nos industries étant très important, c'est ce que nous faisons depuis longtemps. À présent, nous voulons améliorer nos méthodes d'assainissement des eaux », a dit Jianlong Wang, vice-président de l'Institut de technologie de l'énergie nucléaire et des énergies nouvelles (INET) de l'Université de Tsinghua, à Beijing. « Nous recevons beaucoup d'appui de l'AIEA pour utiliser les technologies faisant appel aux faisceaux d'électrons en vue de nous aider à éliminer divers polluants présents dans l'eau, que les autres méthodes ne parviennent pas à faire seules. »

Les accélérateurs de faisceaux d'électrons sont des appareils qui produisent des rayonnements d'électrons pouvant par exemple servir à assainir les eaux usées (voir encadré). Les eaux usées sont des eaux qui ont été altérées par leur utilisation dans le cadre d'activités humaines, notamment à des fins industrielles ou agricoles.



C'est dans l'enceinte de balayage du faisceau d'électrons que les eaux usées peuvent être irradiées par des faisceaux d'électrons à haute énergie.

(Photo : INET/Dasheng)

Les eaux usées industrielles peuvent contenir diverses substances chimiques, dont des pesticides, des matières organiques, des produits chimiques et des colorants, qui peuvent être nocives et, dans certains cas, très toxiques. Avant de pouvoir être évacuées ou réutilisées, ces eaux doivent être traitées afin de réduire au minimum la quantité de contaminants et d'éviter que ceux-ci ne se propagent dans les eaux de surface et les eaux souterraines.

Pendant des décennies, la Chine a assaini ses eaux usées à l'aide de méthodes traditionnelles qui s'appuient sur des processus physiques et des substances chimiques. Afin de respecter ses normes plus strictes en matière d'économies d'énergie et de protection de l'environnement, la Chine cherche aujourd'hui à renforcer l'utilisation de la technologie des rayonnements pour éliminer des eaux résiduelles les contaminants nocifs comme le cyanure, les huiles et les graisses, et les colorants, a dit Shijun He, professeur associé à l'INET.

« Les méthodes traditionnelles sont complexes, guère efficaces et coûteuses si utilisées isolément », a ajouté Sunil Sabharwal, spécialiste du radiotraitement à l'AIEA.

« Les accélérateurs de faisceaux d'électrons peuvent être une méthode très efficace et rentable pour traiter les eaux usées », a ajouté M. Sabharwal. « Les divers types de contaminants exigent des méthodes de traitement différentes, et la combinaison de la technologie des rayonnements avec d'autres méthodes permet d'éliminer toute une gamme de contaminants et de décomposer plus efficacement les matières organiques, tout en n'occasionnant aucune pollution secondaire et en ne nécessitant que très peu de produits chimiques supplémentaires voire aucun », a-t-il expliqué.

Collaboration intersectorielle

« La Chine adopte une approche pluridimensionnelle en matière de traitement des eaux usées et collabore avec divers partenaires des secteurs public et privé, dont l'AIEA, pour développer des compétences dans l'utilisation de la technologie des rayonnements en combinaison avec d'autres méthodes », a dit Kenneth Hsiao, président de la société Jiangsu Dasheng Electron Accelerator Device à Jiangsu (Chine).

« En association avec l'AIEA, la Chine s'efforce de trouver des moyens d'utiliser l'irradiation par faisceaux d'électrons pour cibler certains types de polluants et démontrer l'efficacité de ces outils faisant appel aux rayonnements en vue d'une future utilisation à plus grande échelle », a expliqué Massoud Malek, responsable de la gestion de programmes à l'AIEA, qui travaille avec la Chine.

« L'AIEA a aidé la Chine à développer l'irradiation par faisceaux d'électrons pour traiter les eaux usées, éliminer certains contaminants et veiller à ce que les ressources en eau restent propres et sûres », a-t-il ajouté.



L'eau est évacuée une fois qu'elle a été traitée contre les contaminants nocifs et les couleurs et les odeurs indésirables.

(Photo : INET/Dasheng)

D'un pays à l'autre

« L'eau ne connaissant pas de frontières, une coopération internationale et des méthodes de traitement efficaces au niveau national sont essentielles », a dit M. Malek. « Si des eaux usées contaminées atteignent une source d'eau superficielle ou souterraine, les contaminants peuvent se propager par le partage des ressources en eau et par la pluie. Il est donc important d'assainir l'eau avant de l'évacuer. »

Des études telles que les projets de l'AIEA menés en Chine peuvent contribuer à promouvoir encore la recherche-développement en ce qui concerne ces technologies et montrer à d'autres pays comment ils peuvent les adopter et les utiliser. En l'occurrence, elles fournissent

aux industries les moyens appropriés pour remédier aux effets résultant de leurs activités et renforcer davantage les mesures de protection de l'environnement.

« À ce jour, rares sont les projets de ce type, c'est pourquoi le projet mené en Chine avec l'AIEA peut être une source de savoir-faire et de connaissances pour encourager d'autres pays et d'autres industries à adopter ces outils pour leurs propres besoins, » a dit M. Malek. « À mesure qu'un nombre croissant d'industries améliorent leurs méthodes de traitement, les eaux usées deviendront plus propres, ce qui nous aidera à protéger l'environnement, les populations et les ressources en eau à l'échelle mondiale. »

LA SCIENCE

Traiter les eaux usées à l'aide d'accélérateurs de faisceaux d'électrons

Les faisceaux d'électrons de haute énergie produits par des accélérateurs peuvent servir à traiter les eaux usées en réduisant au minimum les contaminants nocifs et en éliminant les couleurs et les odeurs indésirables.

Pendant le processus de traitement, l'eau est acheminée par une chambre où elle est exposée à des rayonnements ionisants

provenant de l'accélérateur, provoquant des réactions chimiques et la décomposition des contaminants en fragments plus faciles à gérer et à traiter. Ensuite, le traitement de l'eau par biodégradation entraîne une nouvelle décomposition de ces éléments avant évacuation ou réutilisation de l'eau traitée. Cette méthode ne rend pas l'eau radioactive et ne laisse pas de rayonnements résiduels.