

OÙ EN SONT LES RECHERCHES SUR LES PROCÉDÉS DE MÉTHANISATION À L'INRAE ?



Nicolas BERNET, directeur de recherche à l'INRAE au laboratoire de biotechnologie de l'environnement.
Photo : copie d'écran de l'audition du Sénat.

- **Nicolas BERNET**. Donc, déjà, je vous remercie de nous donner l'occasion de participer à cette table ronde. Je vais d'abord dire quelques mots sur l'INRAE qui en fait résulte de la fusion entre deux instituts de recherche que vous connaissiez précédemment sans doute, l'INRA et l'IRSTEA. Donc ces deux instituts ont fusionné en 2020 pour donner naissance à l'INRAE. Donc cette fusion a permis notamment de renforcer les forces sur la thématique de la méthanisation puisque à INRA comme à IRSTEA, il y avait des laboratoires qui travaillaient sur ce sujet. Et ça a permis donc de renforcer la recherche dans ce domaine. Et l'illustration, c'est le document INRAE 2030 qui donne les perspectives de recherche, les orientations scientifiques de l'institut à 10 ans et parmi ces 5 orientations scientifiques, il y en a une qui est intitulée :

"**Une bio-économie basée sur une utilisation sobre et circulaire des ressources**" dans laquelle cette méthanisation rentre pleinement, avec notamment des approches des problématiques sur les cycles du carbone, de l'azote et du phosphore dans les écosystèmes terrestres et également une question sur le traitement et les usages des biomasses, coproduits, eaux usées et résidus organiques. Donc, on est complètement dans le sujet.

Je commencerai par vous parler de la partie plutôt amont, c'est-à-dire procédé et puis Sabine HOUOT vous parlera plutôt de son domaine qui est plus la valorisation agronomique des digestats.

Donc moi, je suis directeur d'un laboratoire qui travaille sur la méthanisation et plus généralement sur la valorisation des déchets, des résidus organiques : ce qu'on appelle bio-raffinerie environnementale. Donc la méthanisation est complètement intégrée à cette approche-là et l'idée, c'est de donner de la valeur à ce que l'on appelait auparavant des déchets et qu'on veut considérer aujourd'hui comme des ressources. Donc un exemple d'autre procédé sur lequel on travaille et qui pourrait également être intéressant dans l'avenir, c'est par exemple la fermentation de ces ressources pour produire non plus du méthane mais de l'hydrogène. C'est par exemple un sujet qui n'est pas aussi mur que la méthanisation mais sur lequel on travaille.

Alors, sur la méthanisation, il y a encore des sujets de recherche même si thématique est mature, notamment des questions sur l'amélioration des procédés puisque la méthanisation a beaucoup évolué depuis 25 ans. À l'époque, la méthanisation était principalement utilisée pour traiter les effluents agro-alimentaires, pour traiter les boues de stations d'épuration et puis évidemment aujourd'hui, on est sur des questions de valorisation énergétiques, de conversion de biomasse pour faire de l'énergie, donc les procédés évoluent et les recherches évoluent également. Par exemple, on travaille sur un procédé qui est encore relativement peu appliqué qu'est **la méthanisation dite en voie sèche** ou voie solide, contrairement à la méthanisation la plus utilisée aujourd'hui qu'est la méthanisation dite en voie humide, c'est-à-dire en milieu liquide. L'intérêt de la méthanisation en voie sèche, c'est quand on doit méthaniser des biomasses en coproduits des effluents liquides, ça permet de méthaniser sans avoir à ajouter d'eau donc dans des conditions qui sont proches du compostage mais par contre, en condition anaérobie et en milieu fermé.

Et puis un sujet évidemment très important qui est à l'interface des procédés et de l'agronomie, c'est la question des digestats. Donc, jusqu'à présent, jusqu'à ces dernières années, on travaillait la méthanisation essentiellement pour valoriser les biomasses sous forme de biogaz. Mais aujourd'hui évidemment, la question des digestats a une importance très importante puisque, le digestat, c'est en fait le produit principal de la méthanisation. Si on raisonne en terme de masse, l'essentiel de ce qui rentre dans un méthaniseur ne ressort pas sous la forme de biogaz mais va ressortir sous la forme de digestat. Donc, il y a quelques années, on a recruté une chercheuse ([Julie JIMENEZ](#)) pour travailler sur cette thématique et faire le lien entre le procédé, le digestat et sa valorisation. Et donc on travaille sur le procédé et les intrants (ce qu'on va rentrer dans le méthaniseur) pour jouer sur la qualité de ce digestat. Il faut bien être conscient que le digestat, il va refléter la qualité de ce qu'on met dans le méthaniseur.

Et puis le dernier point préliminaire, c'est que vous savez que la méthanisation est une des trois voies, un des trois procédés qui sont destinés à produire du gaz vert en remplacement du gaz fossile. La méthanisation à l'horizon 2050 pourrait produire à peu près 30 % de ce gaz vert, les 70 % restants étant produits par **pyrogazéification** (*chauffage de déchets à plus de 1000 degrés en présence d'une faible quantité d'oxygène aboutissant à une conversion en gaz*), donc c'est un procédé thermochimique qui va utiliser plutôt des biomasses sèches comme le bois. Et puis la **méthanation** (*procédé industriel mettant en contact du dioxyde ou du monoxyde de carbone avec de l'hydrogène, conduisant à la production de méthane et d'eau*), le **power-to-gas** (*production d'hydrogène par électrolyse de l'eau, combinée ensuite à du CO₂, via le processus de méthanisation pour générer un méthane de synthèse*) qui vise à transformer l'hydrogène et le CO₂ en méthane. Donc on travaille également sur le couplage de ces procédés avec la méthanisation qui a une signification importante pour l'avenir. Je vais passer la parole à Sabine sur les aspects digestat et valorisation agronomique.