

MÉTROLOGIE ET CAPTEURS, INDISPENSABLES À L'INNOVATION EN ENVIRONNEMENT

Les écotechnologies permettent de limiter l'impact de nos activités sur l'environnement. Véronique Bellon-Maurel, directrice du département « Écotechnologies » à l'institut de recherche **Irstea**, nous fait part des voies de recherches actuelles en la matière et de l'enjeu majeur que représentent la métrologie – science de la mesure – et l'évaluation pour le développement d'une société plus durable.

© Irstea



Véronique Bellon-Maurel

Quelques mots pour nous présenter Irstea ?

Irstea est un organisme national de recherche qui regroupe environ 1 500 personnes. Nous avons pour objectif de développer des socles de connaissances et une expertise pour éclairer et accompagner les politiques publiques et favoriser l'innovation dans le domaine de l'environnement. Nos recherches ont un caractère finalisé : nous poussons nos travaux à un niveau de maturité technologique élevé afin de favoriser le transfert de nos résultats vers la société. Nos recherches sont organisées autour de trois thématiques : l'eau, les territoires et les écotechnologies qui mobilisent respectivement 40 %, 25 % et 35 % de notre effectif.

Pouvez-vous rappeler ce que désignent les écotechnologies et nous expliquer les apports de vos recherches en la matière ?

Les écotechnologies regroupent l'ensemble des technologies, tous secteurs d'activité humaine confondus, qui, tout en rendant le même service que les technologies habituelles, sont moins

néfastes pour l'environnement. On ne raisonne plus seulement à l'échelle de l'objet, mais à celle du service qu'il peut rendre, et qui peut être obtenu avec d'autres organisations ; ainsi une écotechnologie peut être un nouveau produit, un nouveau système, une nouvelle organisation, à l'instar du dispositif Velib par exemple. À Irstea, nous cherchons à mettre au point des écotechnologies dans les domaines de l'agriculture, du traitement de l'eau et des déchets et dans la production du froid pour la conservation alimentaire ; trois axes aux enjeux majeurs au regard des consommations en ressources et des pollutions qu'ils représentent aujourd'hui.

« NOUS NOUS ORIENTONS VERS UNE AGRICULTURE DE PRÉCISION QUI LIMITE LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SIMULTANÉMENT LES COÛTS DES PROCÉDÉS. »

La mise au point de capteurs constitue un axe fort de vos recherches, pouvez-vous préciser en quoi ils sont importants pour les procédés innovants et durables ?

J'aime citer Lord Kelvin – qui a donné son nom à l'échelle des températures du système international : « sans mesure, pas d'amélioration possible ». La métrologie est indispensable à tout processus d'amélioration. En donnant accès à des données sur le procédé ou le milieu, les cap-

teurs permettent de créer des connaissances nouvelles et de mesurer les impacts des activités humaines. Ils constituent donc des outils incontournables pour optimiser l'usage des ressources, maintenir la productivité et concevoir de nouveaux procédés et services optimisés et durables. Au-delà des capteurs et de la métrologie, nous développons aussi des méthodes d'évaluation globale de la performance environnementale, via les analyses de cycle de vie (ACV). Il s'agit de déterminer les impacts de la réalisation d'un service, appelé unité fonctionnelle (par exemple se déplacer sur 1 km), en tenant compte de chaque étape « du berceau à la tombe » nécessaire à sa réalisation – matériaux, énergie et pollution associés à la fabrication et à l'usage, recyclage... – et des différents types d'impacts (changement climatique, eutrophisation, etc.). Cela permet d'améliorer la mesure de l'empreinte environnementale, car effectuée sur un processus complet. À Irstea, nous adaptons l'ACV, à l'origine conçue pour les produits manufacturés, aux procédés de traitement de l'eau et des déchets, à l'agriculture, à l'activité des territoires.

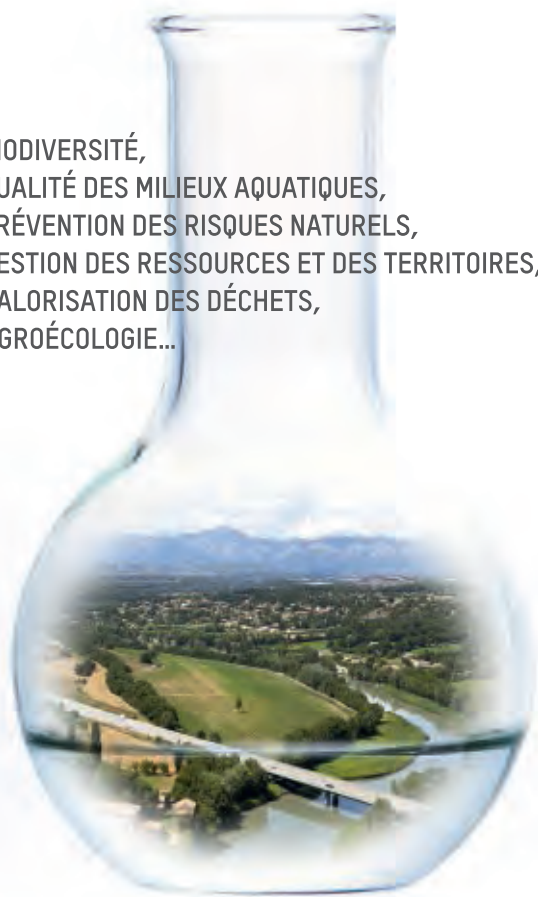
Pouvez-vous nous donner des exemples d'utilisation des capteurs que vous développez ?

Dans le domaine de l'agriculture, nous développons des capteurs capables de déterminer exactement les besoins des plantes en intrants (eau, produits phytosanitaires, azote) pour adapter au plus juste l'action de l'agriculteur. Nous nous orientons vers une agriculture de précision qui limite les impacts environnementaux et simultanément les coûts des procédés. Nous concevons par exemple des capteurs pour détecter des



IRSTEA, LA RECHERCHE ENVIRONNEMENTALE POUR DES TERRITOIRES DURABLES

BIODIVERSITÉ,
QUALITÉ DES MILIEUX AQUATIQUES,
PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS,
GESTION DES RESSOURCES ET DES TERRITOIRES,
VALORISATION DES DÉCHETS,
AGROÉCOLOGIE...



Institut de recherche publique, Irstea réunit 1500 collaborateurs autour des sciences de la vie et de l'environnement, des sciences pour l'ingénieur et des sciences sociales. En partenariat avec les acteurs publics et privés, nous traçons la voie vers une société et une économie durables dans un contexte de changement global.

*Quelques résultats de recherche
au service des territoires*

► www.actions-territoires.irstea.fr



BIO EXPRESS

Ingénieur agronome de formation, **Véronique Bellon-Maurel** est diplômée de l'École du Génie Rural, des Eaux et des Forêts. Avec un DEA en spectrochimie, elle se spécialise dans le domaine de la métrologie et des capteurs, puis entame sa carrière dans le développement de capteurs pour analyser les produits organiques et notamment la qualité des produits alimentaires. En 1988, elle intègre Irstea (à l'époque Cemagref). De 2001 à 2010, elle y dirige une unité mixte de recherche dédiée à l'information et aux technologies pour l'analyse environnementale et les procédés agricoles. De 2004 à 2010, elle est professeure à Montpellier SupAgro et responsable des formations en technologies de l'information et de la communication appliquées à l'agronomie, l'agriculture et l'environnement. Elle rejoint la Direction Générale d'Irstea en 2010 en tant que directrice-adjointe à la stratégie. Depuis 2013, elle y occupe le poste de directrice du département « Écotecnologies ».

maladies (par spectrométrie infrarouge) ou pour cartographier le feuillage d'une vigne de façon à appliquer les produits phytosanitaires uniquement aux endroits nécessaires. Nous travaillons également sur des capteurs qui collectent des informations sur les consommations énergétiques des fermes et permettent de définir des stratégies fines d'économies d'énergie. D'autre part, Irstea développe depuis plus de 20 ans des recherches en télédétection. Cette technologie met en œuvre des mesures réalisées à distance par l'intermédiaire de capteurs embarqués à bord de satellites et permet de répondre à des enjeux d'évaluation de la biodiversité ou de suivi de l'aménagement du territoire par exemple. Grâce à notre station de réception d'images satellites (GeoSud) et au pôle scientifique THEIA, nous mettons à disposition des acteurs publics des données et un outil d'aide à la décision sans équivalent pour l'aménagement du territoire et la gestion des risques naturels.

Vous travaillez sur d'autres écotecnologies dans le domaine du traitement des déchets et celui de la production du froid pour la conservation alimentaire, pouvez-vous nous en dire plus ?

Dans le secteur du traitement des déchets, l'une des pistes d'avenir repose sur la valorisation des déchets organiques sous forme d'énergie (méthane) ou de molécules à haute valeur ajoutée. Nous développons d'une part les procédés (par exemple la bioélectrosynthèse microbienne) et d'autre part les capteurs qui permettent de les piloter afin d'obtenir des rendements plus importants.

Quant à la production de froid, il faut rappeler que cette activité représente 15 % de la consommation énergétique et 8 % des émissions de gaz à effet de serre dans le monde. Nous explorons diverses voies pour réduire cette empreinte, actuellement considérable. Nous cherchons par exemple à exploiter l'effacement énergétique qui permet d'optimiser le lien entre la production d'électricité et son utilisation. Le principe : utiliser l'électricité produite aux « heures creuses » et qui est perdue si elle n'est pas utilisée (puisque nous ne savons pas la stocker) pour produire du froid qui sera restitué plus tard. Nous cherchons donc à développer des matériaux et des fluides capables de stocker efficacement et durablement le froid. Là encore, la mise au point de capteurs nous permet d'optimiser les procédés. ■