

déclic 

Valérie Deymes  
v.deymes@sudouest.fr

Le bâtiment est entouré de clôtures et de portails sécurisés. Seules les personnes autorisées – une jeune serriériste, une ingénieure et une poignée de chercheurs de l'Inrae, dont l'ingénieur de l'unité mixte de recherche Biogeco, Marc Kleinhentz – sont en possession du sésame, un badge. Barreaux aux fenêtres, aucune possibilité d'intrusion humaine ni entomologique : bienvenue à l'infrastructure scientifique collective sur les maladies vectées (transmises par un vecteur) des végétaux, et plus précisément dans la partie consacrée à la variabilité de la résistance du pin maritime... au nématode.

C'est cette partie qui est sortie de terre en juillet dernier sur le site de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae), à Villenave-d'Ornon. Un projet à 3 millions d'euros soutenu par la Région, les fonds Feder de l'Europe ainsi que la Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles de Nouvelle-Aquitaine.

Pourquoi une telle « bunkérisation » pour un site de recherches ? Parce que le petit ver d'à peine un millimètre, le nématode du pin, peut, en masse, anéantir les jeunes pins en quelques semaines – le Portugal peut en témoigner. La France, elle, est indemne, pour le moment. De quoi, tout de même, faire trembler les sylviculteurs du massif des Landes de Gascogne. Pas question, donc, que l'insecte qui le transporte, le monochame, entre dans la forteresse. L'Inrae a mis toutes les chances de son côté pour éviter toute entrée d'insecte. Et si par mégarde une intrusion était observée, la bestiole ne pourrait définitivement pas sortir.

#### Confinés et ultra-confinés

L'unité comprend trois parties. Une première non confinée, bien que sécurisée, avec un bureau, une zone de stockage de matériel, un vestiaire et un premier sas.

« Ce sas va permettre d'entrer dans la partie 2, la zone confinée. Ici, la pression chute de 15 pascals, empêchant



Marc Kleinhentz, ingénieur de l'unité mixte de recherche Biogeco, dans une des trois serres ultra-confinées du nouveau bâtiment de recherche de l'Inrae. C'est un longicorne, le monochame, un coléoptère présent en Europe, qui amène sur les arbres sains les nématodes, de petits vers transparents d'un millimètre de long.

FABIEN COTTEREAU / SO, INRAE

## Face au nématode, l'Inrae sort son arsenal pour tester la résistance des pins maritimes

Bête noire de la forêt de pins maritimes, le nématode du pin va être étudié de près, ainsi que la résistance des arbres, dans une unité de recherches de l'Inrae confinée. Sortie de terre en juillet, elle est éprouvée à blanc avant d'être officiellement ouverte

ainsi, par le biais d'un vent contraire, à tout insecte de passer dans la zone confinée », souligne Marc Kleinhentz, en charge de l'intégration de la résistance au nématode dans le

programme d'amélioration du pin maritime. Un couloir délimite cette zone avec plusieurs espaces : « Une salle de culture microbiologique pour faire du repiquage de souches de nématode et observer l'évolution de ce petit ver, un laboratoire de biologie moléculaire et de biochimie permettant des extractions d'ADN de nématode et également des extractions de composés chimiques sur les arbres mis à l'épreuve afin d'analyser leurs éventuelles résistances, et une salle de comptage et d'identification du nématode », poursuit le scientifique.

#### Les pins mis à l'épreuve

On a bien compris que, dans cette partie 2, les chercheurs planchent et analysent la petite bête et les pins maritimes qui vont la recevoir. Des arbres élevés dans trois « chapelles », à savoir trois serres qui composent la partie 3 du bâtiment, la partie « ultra-confinée » – passage obligatoire dans un autre sas pour l'atteindre. Le personnel change de blouse, et une nouvelle dépression de 10 pascals supplémentaires est appliquée. L'éventuel insecte qui serait passé entre les mailles du premier sas, coincé dans la manche d'un humain, se prend une nouvelle claque, d'autant que l'obscurité est de mise, complétée par une chute soudaine et saisissante de la température. Pas de marche en avant possible pour lui. Il reste sur le flanc... définitivement.

Un espace vitré avec vue sur les chapelles. C'est ici que les chercheurs vont inoculer le nématode dans l'écorce des jeunes pins avant que ces derniers ne prennent place dans une des serres de 45 mètres carrés. Un micro-sas (encore un) et nous voilà dans une chapelle. Les pins y seront observés sous toutes les couvertures afin de définir leur résistance à la petite bête dévastatrice. Tout a été calculé pour avoir des conditions de

#### On inocule le nématode, puis on mesure les symptômes sur les arbres

pousses idéales : éclairage LED pour stimuler les photopériodes classiques du pin, système de chauffage avec une pompe à chaleur, système de rafraîchissement avec des mailles empêchant toute entrée d'insecte de l'extérieur, brumisateurs, arrosage au goutte-à-goutte et maintien de la température autour de 25°C.

« L'idée est que les conditions d'étude soient le plus homogènes possibles au cours de deux périodes d'expérimentation de trois mois avec 3 600 plants chacune, sur une année – avec quatre mois de vide sanitaire entre les deux. On inocule, puis on mesure tous les trois jours les symptômes sur les arbres, comme le jaunissement des aiguilles du houppier. On va évaluer d'éventuelles variabilités des symptômes sur différentes variétés et sur une sélection phénotypique de pins. On veut comprendre la résistance de l'arbre, comment le nématode la contourne, la durabilité de l'investissement génétique, etc. », précise Marc Kleinhentz.

Pour le moment, les vraies choses n'ont pas encore commencé. Les études et les premières inoculations devraient avoir lieu fin 2024. Actuellement, les équipes de l'Inrae sont en répétition (à blanc) et éprouvent l'outil et les procédures. Histoire de bien contrôler le risque.

#### LE VER ET LE COLÉOPTÈRE

Le nématode du pin, ou *Bursaphelenchus xylophilus*, est un petit ver transparent de moins d'un millimètre de long. On le trouve sur des arbres morts, sur lesquels il survit en consommant les champignons saprophytes qui s'y développent. Le problème survient quand il se retrouve sur des conifères et des pins en bonne santé. En quelque trois semaines, sa présence condamne l'arbre vivant hôte. Pour arriver jusqu'au vivant, il doit être transporté par un insecte vecteur, en l'occurrence le monochame, ou *Monochamus galloprovincialis*, un coléoptère présent en Europe et donc en France. Il profite de la ponte du coléoptère dans des arbres morts pour s'introduire dans les nymphoses des larves. Quand l'insecte arrive à l'âge adulte, les nématodes ont élu domicile dans sa trachée. Le monochame, chargé de ces petits vers, va effectuer sa nutrition de maturation en s'alimentant de la sève de jeunes pousses de pins. En grignotant l'écorce, il lâche alors les nématodes, qui vont se reproduire en se nourrissant des tissus vasculaires de l'arbre hôte, entraînant sa mort. *Monochamus*, lui, continue de voler de pin en pin jusqu'à des distances importantes et véhicule ainsi le ver dévastateur sur des arbres sains.

**Le petit ver d'à peine un millimètre peut, en masse, anéantir les jeunes pins en quelques semaines**