

POTENTIEL RÉDOX

# Premières restitutions *des mesures* en Alsace

L'association Vignes vivantes et Patrick Meyer se sont lancés dans une première campagne de mesures de potentiel rédox à la vigne. Objectifs : participer à la calibration du spectrophotomètre Senseen et observer les premières données à la vigne en fonction du cépage, de la journée, de la saison et des effets de quelques préparations.



Le spectrophotomètre portable Senseen permet de mesurer instantanément le potentiel rédox. Mais il demande encore une campagne de calibrage.

**D**écriées parce que fastidieuses à mettre en œuvre et peu fiables, les mesures de potentiel rédox n'ont pas vraiment intéressé les milieux agronomiques. Et l'électrochimie est restée une discipline purement réservée à la chimie analytique. Depuis un siècle pourtant, de nombreux chercheurs comme Louis Claude Vincent ont défendu l'intérêt du potentiel rédox appliqué aux milieux biologiques. Sa mesure permet de prédire les attaques de pathogènes. Et en rectifiant le pH et le potentiel rédox (Eh) d'un milieu biologique déséquilibré par des stress oxydatifs biotiques et abiotiques, on peut éviter les attaques de pathogènes comme l'oïdium ou le mildiou.

## FINI LES MESURES COMPLIQUÉES

Cette idée agronomique séduisante a convaincu le vigneron Patrick Meyer et ceux de l'association Vignes Vivantes de se lancer dans l'aventure d'autant qu'une start-up, Senseen à Montpellier, a développé un petit scanner qui donne instantanément la mesure. Fini donc les mesures compliquées par électrochimie, un simple balayage lumineux du scanner donne la mesure de potentiel rédox de la feuille, du raisin, de la terre...

Malheureusement, il s'agit néanmoins de passer par une étape de calibrage de l'appareil, c'est-à-dire d'effectuer parallèlement au scan avec l'appareil portable, encore quelques séries d'analyses électrochimiques, ce qui permettra d'étalonner l'appareil. C'était l'objet de cette première campagne d'analyses, dont la restitution en novembre dernier au lycée de Rouffach, a permis, en présence par duplex d'Olivier Husson, chercheur du Cirad, spécialiste du rédox, et de Philippe Cousin, développeur du scanner, de confirmer tout l'intérêt de cette mesure de potentiel rédox.

## COMMENT FONCTIONNE LE POTENTIEL RÉDOX ?

Un milieu biologique gagne ou perd des électrons (e<sup>-</sup>) et des protons (H<sup>+</sup>). On dit ainsi qu'il est plutôt oxydé ou réduit, plutôt acide ou plutôt alcalin. S'il gagne des e<sup>-</sup>, le milieu devient réducteur, s'il en perd, il s'oxyde. S'il gagne des protons H<sup>+</sup>, il s'acidifie, s'il en perd, il s'alcalinise. Et la me-

## Senseen donne une mesure de potentiel rédox instantanée

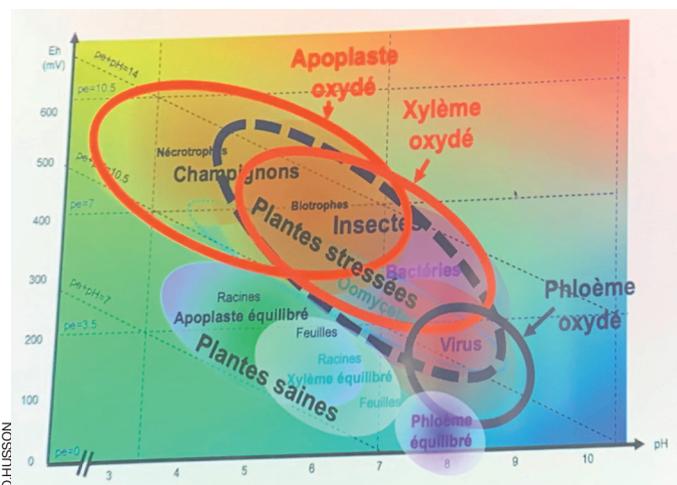
La société Senseen développe avec Olivier Husson, spécialiste de la mesure du potentiel rédox en agroécologie, un scanner portable par spectrométrie. La mesure du potentiel rédox est un exercice d'analyse électrochimique fastidieux, complexe avec des électrodes et un potentiomètre adaptés, des solutions étalons sûres, et des conditions de mesures à l'abri de nombreuses sources d'interférences. L'idée a donc été de développer une nouvelle méthode d'analyse, simple et fiable avec un appareil portable. C'est ainsi que Senseen, société fondée par Philippe Cousin, propose une mesure du potentiel rédox par spectrométrie par un petit scanner portable. Couplées à un smart phone, les courbes spectrales sont transmises à un serveur, analysées par de l'intelligence artificielle. Le potentiel rédox est restitué pratiquement instantanément.

sure de la concentration en électrons ( $e^-$ ) donne le potentiel rédox Eh qui s'exprime en millivolts. La concentration en proton ( $H^+$ ) donne le pH (potentiel hydrogène) compris entre 0 et 14; 7 étant la neutralité. Ces deux données sont un indicateur de santé des milieux vivants. Elles prédisent l'attaque de pathogènes phytophages tels que le mildiou ou l'oïdium. Pourquoi? Parce que chaque souche de virus, de bactérie ou de champignon se développe sur des plages de potentiel rédox et de pH spécifiques. Concrètement pour les vigneron, la connaissance du potentiel rédox de la vigne, des feuilles par exemple, permet de déterminer la sensibilité à l'oïdium ou au mildiou. L'idée est également d'orienter le pH et le rédox d'un milieu de telle sorte qu'il ne soit pas propice aux pathogènes. Orienter signifie maintenir la plante à un équilibre de potentiel et de pH tel qu'elle soit en position de bien se défendre.

### UNE MESURE POUR PRÉDIRE LES MALADIES

D'une manière générale, les attaques de pathogènes ou les carences provoquent des stress oxydatifs, la plante perd donc des électrons et s'oxyde. Ce qui se traduit par une augmentation de potentiel rédox. Dans sa présentation devant les vigneron, Olivier Husson a rappelé que le générateur originel d' $e^-$ , c'est la photosynthèse. Donc toute entrave à la photosynthèse provoque un déficit en  $e^-$  et donc une oxydation de la plante. Les variations sont sensibles de quelques dizaines de millivolts. Il faut considérer ces données dans un système dynamique de la journée, de la saison, du type de terroir. Toute donnée de rédox est donc relative et pas absolue.

Le problème, c'est que le viticulteur ne voit pas l'effet de l'oxydation. Et quand ces variations s'expriment par des symptômes (défoliations, carences, tache d'huile, poudrage gris), il est trop tard pour agir. Par ailleurs, les pratiques viticoles en général génèrent aussi des stress oxydatifs et donc des pertes d' $e^-$ , parfois même il y a un effet cumulatif. Rognage, effeuillage, tassement répété d'engins lourds ou mal réglés, molécule toxique pour le vivant, engrais nitrés, etc.: toutes ces pratiques génèrent des stress oxydatifs.



En abscisse, le pH, en ordonnée le potentiel rédox : le diagramme présente les conditions optimales de développement des bioagresseurs.

Mais en mesurant leur impact sur le potentiel rédox, et donc leur effet oxydatif, le vigneron pourrait choisir les pratiques les moins oxydantes pour le vivant : choisir par exemple entre deux types de taille, choisir pour un traitement s'il est judicieux de traiter le soir ou le matin, choisir entre deux molécules, choisir entre deux rognages/effeuillages quelle machine blesse moins le vivant, etc. On peut également utiliser le potentiel rédox pour élaborer des préparations fermentées de type thé de compost, ou des lactofermentations à épandre à la vigne, de telle sorte qu'elles soient le plus rééquilibrant possible pour la vigne et les sols. Lors de cette journée de restitution, Olivier Husson a même présenté des résultats sur les couverts : certaines plantes vont injecter plus d' $e^-$  que d'autres dans le sol, comme le trèfle violet ou le dactyle, tandis que la fétuque ou le trèfle blanc conservent ces électrons dans leur partie aérienne. Bref, le potentiel rédox s'avère un outil d'aide à la décision très intéressant en agroécologie.

David Lefebvre