



Le Langage caché des Vignes ? ou Comprendre le Redox, le pH et la Conductivité des feuilles et leurs interrelations



occitanie.chambre-agriculture.fr



Rédacteur :

Sandra Bennamane Technicienne Viticole Chambre agriculture de l'Aude

Editeur : Chambre d'agriculture de l'Aude





Introduction - Pourquoi s'y intéresser ?

La feuille de vigne, un tableau de bord :

= des **capteurs vivants** qui reflètent la **santé globale** de la plante et son interaction avec le sol.

Hypothèse du suivi Redox - Ce que l'on cherche à vérifier :

- **Anticiper les problèmes** : en comprenant ces signaux, possibilité de détecter des stress (nutritionnels, hydriques, maladies) avant qu'ils ne deviennent visibles à l'œil nu.
- **Optimiser des interventions** : Ajustez la fertilisation, l'irrigation, stratégie de protection de manière plus précise et efficace.
- **Vers une vigne plus forte** : Favorisez une meilleure résilience face aux maladies et aux aléas climatiques.



Utilisation du Scanner (Senseen)

- Outil portable posé sur la feuille
 - Capte des signaux bioélectriques et redox
 - Infos sur ce qui se passe à l'intérieur des cellules
- ☞ Comme un stéthoscope pour la vigne





Les paramètres mesurés

- Le scanner enregistre :
 - - pH
 - - Eh (potentiel redox)
 - - Pe
 - $Pe + pH$ = indice global de vitalité rédox
 - - Conductivité
 - - Minéraux
- ☞ Ces données décrivent l'état bioélectrique de la plante



Principe

Chaque cellule = une pile vivante :

- Membranes séparent charges électriques
 - Ions (K^+ , Ca^{2+} , NO_3^-) circulent
 - Équilibre pH / Eh / conductivité change dès qu'il y a stress
- Le scanner traduit ces micro-signaux en chiffres



Le Potentiel Redox (Eh) de la feuille :

Le niveau d'énergie de la vigne

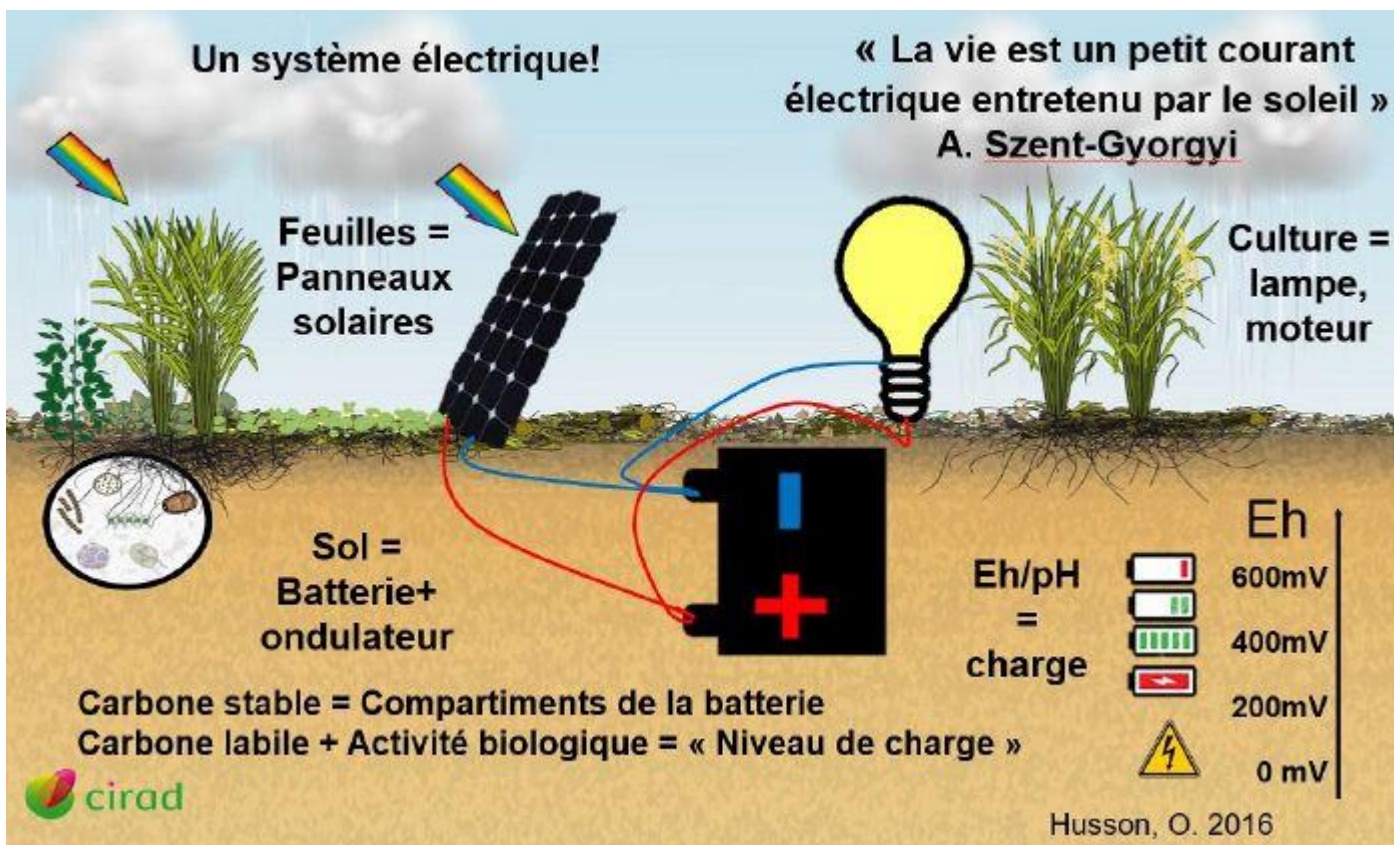
Qu'est-ce que c'est ?

Le Redox (ou Eh) mesure la disponibilité des électrons dans la feuille.

= la "charge énergétique" de la plante.

- Beaucoup d'électrons (Eh bas) = Énergie disponible : La plante est en mode "construction", elle fabrique des sucres, des protéines, se défend bien. C'est un signe de bonne santé et de vitalité.
- Trop d'électrons, (Eh trop bas) signifie que le milieu devient trop réducteur → il manque d'oxygène disponible et la chimie du milieu favorise les réactions de réduction plutôt que d'oxydation
- Peu d'électrons (Eh haut) = Manque d'énergie : La plante est en mode "survie", elle est stressée, plus vulnérable aux maladies et aux ravageurs.

La vie est un petit courant électrique





Le Potentiel Redox (Eh) de la feuille :

Le niveau d'énergie de la vigne

- Pas de normes officielles pour la vigne
- Rechercher : Une stabilité dans le temps
- Un bon équilibre redox = variabilité faible entre les mesures :
- ✓ pas de chutes brutales
 - ✓ pas de pics d'oxydation après un stress
 - ✓ sur graphique (nuages de points) courbes de tendances “douces”, sans cassures



Le pH de la feuille: L'équilibre interne de la vigne

Le pH de la feuille reflète l'équilibre Acido-Basique

Qu'est-ce que c'est ?

Le pH mesure la concentration en ions H^+ (protons) dans la sève de la feuille. C'est l'indicateur de son acidité ou de son alcalinité.

pH bas (acide) : Beaucoup de protons disponibles

pH haut (alcalin/basique) : Peu de protons disponibles

pH trop bas ou trop haut : Peut perturber l'assimilation des nutriments, la photosynthèse et la résistance aux maladies.

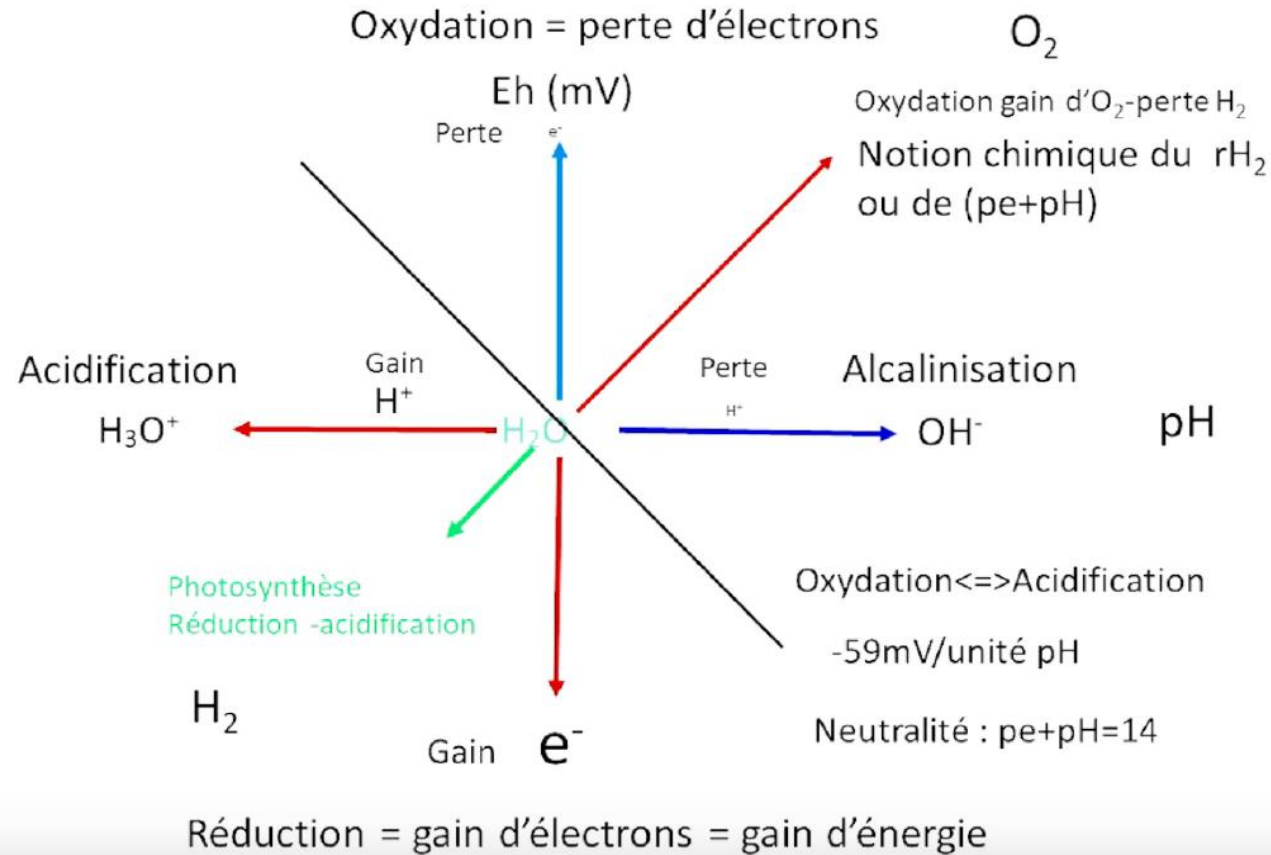
Par exemple, un pH foliaire élevé peut rendre la plante plus sensible à certains champignons.



La croix du Redox

CAP AG
Les rencontres de la j

La “croix redox”



Source Olivier Husson



Le pe

pe = « pH des électrons »

pe élevé → milieu oxydant, stress

pe bas → milieu réducteur, énergie disponible

pe trop bas → manque d'oxygène, asphyxie racinaire

$$pe = \frac{Eh (mV)}{59}$$

Formule valable à 25 °C,
sinon formule modifiée

Le pe+pH - L'Indicateur global de Santé

Titre : Le pe+pH : Le "score de santé" intégré de la feuille

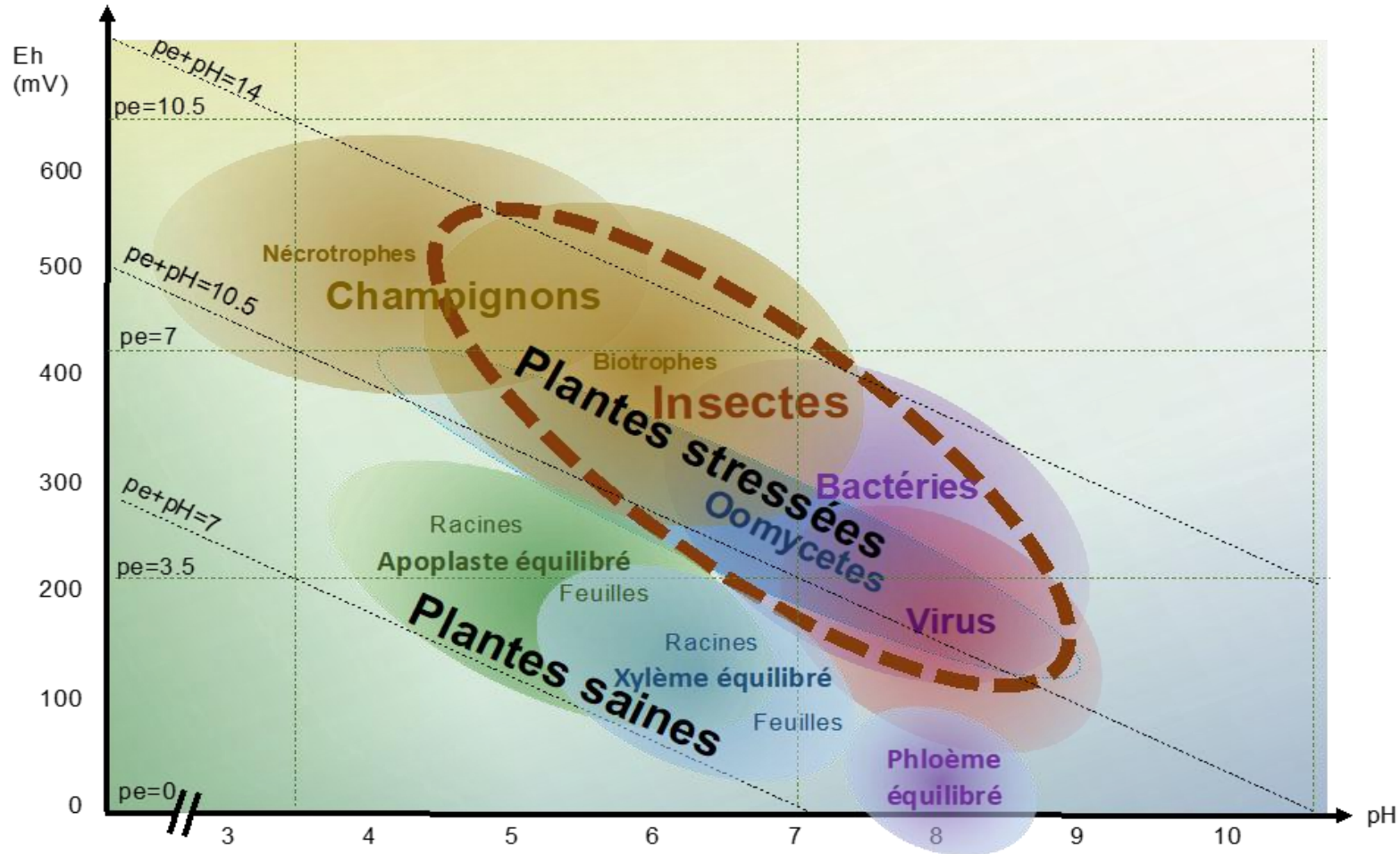
Qu'est-ce que c'est ?

Le pe+pH = **un indicateur combiné** qui prend en compte à la fois la disponibilité des électrons (Redox) et des protons (pH).

- pe+pH bas : Signe de conditions réductrices, beaucoup d'électrons et de protons disponibles. C'est souvent associé à une plante vigoureuse et résistante.
- interprétation d'un pe + pH trop bas: milieu très réducteur + acide
 - Peu d'oxygène
 - Forte activité anaérobie
 - Déséquilibre redox sévère
- pe+pH élevé : Signe de conditions oxydantes, peu d'électrons et de protons disponibles. Indique un stress et une faible énergie.



Notion d'équilibre dans la plante



Source: Olivier Husson - Cirad



La Conductivité Électrique (CE) de la feuille

La richesse de la Sève

Qu'est-ce que c'est ?

La CE mesure la concentration totale des sels dissous (nutriments, sucres, etc.) dans la sève de la feuille.

Mémo: comme la "densité" ou à la "richesse" de la sève.

Variation et signification :

CE élevée → excès d'engrais/sels, stress hydrique ?

CE élevée : Indique une sève riche en nutriments et sucres.

CE basse : Peut signaler une carence nutritionnelle, un stress hydrique (la plante n'arrive pas à faire monter les nutriments) ? ou une photosynthèse ralentie.



La Conductivité Électrique (CE) de la feuille

La richesse de la Sève

Quand la conductivité n'est PAS équilibrée ?

Conductivité trop basse

→ La feuille est "diluée", souvent parce que :

irrigation trop abondante

transpiration excessive

pluies récentes

baisse de nutrition en K ou Mg

coup de chaleur → stomates grands ouverts

Effet :

→ activité photosynthétique moins efficace

→ sensibilité accrue aux stress

Conductivité trop haute

→ Tissu trop concentré en ions, par :

début de stress hydrique

accumulation osmotique pour maintenir la

turgescence

trop d'azote ou de potassium

irrigation suspendue ou insuffisante

photosynthèse ralentie → ions mal redistribués

Effet :

→ stress hydrique latent

→ baisse d'ouverture stomatique

→ chute du pH

→ hausse potentielle du Redox (stress oxydatif)



Comment mesurer et interpréter ?

- **Comment mesurer ?**

La régularité des mesures est clé pour **observer les tendances**.

Mesures toujours au même moment de la journée (tôt) et sur des feuilles comparables (âge, position).

- **Interprétation et action :**

Ne pas regarder un seul paramètre, c'est la combinaison des quatre qui donne une image complète.

Comparer : Suivez l'évolution de la parcelle, comparer des zones saines à des zones moins saines.

Vérifier si la modalité suivie par rapport au témoin est plus à l'équilibre ou moins à l'équilibre que le témoin.



En Résumé - Les Points Clés à Retenir

Points clés :

Redox (Eh) : L'énergie de la plante. Visez un Eh plus bas pour une meilleure vitalité.

pH : L'équilibre interne. Maintenez un pH optimal pour une bonne fonction.

pe+pH : Le score de santé global. Un pe+pH équilibré indique une plante résiliente.

Conductivité (CE) : La richesse de la sève. Une CE élevée signifie une sève dense et protectrice.

L'ensemble fait la force : Ces indicateurs sont plus puissants lorsqu'ils sont analysés ensemble.

Agir tôt : l'objectif serait d'utiliser ces informations pour anticiper et corriger les déséquilibres avant qu'ils ne causent des pertes.



Conclusion

Les 4 indicateurs (pH, Eh, Pe, Conductivité) donnent une photo de la santé de la vigne

A étudier, vérifier si cela permet d'anticiper:

Stress oxydatif

Stress hydrique

Carences – Excès en nutrition minérale

Puis pistes des actions à prévoir pour conserver la vigne dans un meilleur état de santé