

# Variabilité saisonnière du pH<sub>eau</sub> des sols, quantification et modélisation

**H. LAGRANGE<sup>(1)</sup>, M. VALE<sup>(3)</sup>, B. SOENEN<sup>(1)</sup>, S. KALT<sup>(4)</sup>, S. MARX<sup>(5)</sup>, J. SOURISSEAU<sup>(6)</sup>, A. BOUTHIÉ<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>ARVALIS – Institut du végétal, Baziège (France, 31)

<sup>(2)</sup>ARVALIS – Institut du végétal, Le Magneraud (France, 17)

<sup>(3)</sup>AUREA AGROSCIENCES – Ardon (France, 45)

<sup>(4)</sup>AUREA AGROSCIENCES – La Rochelle (France, 17)

<sup>(5)</sup>Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg, Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural (Luxembourg)

<sup>(6)</sup>GRCETA-SFA – Belin-Beliet (France, 33)

Le statut acido-basique des sols est habituellement approché par la mesure du pH<sub>eau</sub>. Des travaux antérieurs (publiés dans la brochure Chaulage, COMIFER, 2009) ont montré que le pH<sub>eau</sub> pouvait varier de plus ou moins un demi à un point au cours d'une année pour une même parcelle. L'intense activité biologique, accompagnée d'un fort dégagement de CO<sub>2</sub>, et la nitrification de l'azote ammoniacal, provenant soit des engrais azotés soit de la minéralisation de l'humus, sont certainement les principales causes de la tendance à la baisse du pH<sub>eau</sub> au printemps et en été. La minéralisation des résidus de cultures après les récoltes et les conditions réductrices qui peuvent prévaloir lorsqu'en automne et hiver les sols sont saturés d'eau peuvent expliquer la remontée en automne et hiver. Par ailleurs le pouvoir tampon de pH du sol contribuerait à atténuer cette variabilité. Cette variabilité constatée mais non maîtrisée pose le problème de l'interprétation de la mesure du pH<sub>eau</sub> essentielle pour le diagnostic d'acidité. En effet les références disponibles pour interpréter la mesure sont principalement issues de mesures automnales.

La question se pose alors de pouvoir prendre en compte cette variabilité intra-annuelle dans les interprétations des analyses de sol réalisées tout au long de l'année pour estimer ce niveau de pH automnal comparable aux références. Cette variabilité saisonnière doit également être étudiée pour les autres paramètres du statut acido-basique du sol.

Pour cela une étude est menée sur 4 réseaux de suivis de parcelles (tableau ci-dessous). Cette étude repose sur des campagnes d'échantillonnages et d'analyses de différents paramètres du statut acido-basique (SAB) de la couche arable du sol (0-25 cm) à pas de temps mensuel. Parallèlement aux prélèvements de terre, toutes les données relatives aux interventions culturales des agriculteurs exploitant ces parcelles ainsi que les données météorologiques sont collectées.

	ARVALIS 2005-2006	ARVALIS-AUREA 2017-2019	GRCETA Landes	Luxembourg
Nombre de parcelles	16	13	3	17
Période de mesures	Juillet 2005 et Juillet 2006	Novembre 2017 et Juin 2019	Juin 2017 et Septembre 2019	Novembre 2016 et Juin 2019
Amplitude moyenne de variation du pH <sub>eau</sub> par réseau	0.8	1.1	1.2	0.8
Amplitude moyenne de variation du pH <sub>eau</sub>	0.9			

Dans un premier temps, la variabilité saisonnière de tous les paramètres mesurés a été quantifiée. Les analyses de pH avec 3 méthodes de mesure (pH eau, pH KCl et pH CaCl<sub>2</sub>) sont comparées. Les pH<sub>KCl</sub> et pH<sub>CaCl<sub>2</sub></sub> présentent des niveaux de variabilités comparables au pH<sub>eau</sub>. Ils ne peuvent donc pas être utilisés comme indicateur de pH stable sur l'année. Les autres paramètres du SAB (cations échangeables, CEC, aluminium, fer et manganèse dosés avec différents extractifs) ainsi que l'humidité, la teneur en azote minéral et la conductivité ont également été mesurés en vue de quantifier leur variabilité saisonnière et disposer d'éléments supplémentaires pour expliquer celle du pH dans les parcelles échantillonnées.

Les données collectées ont été traitées en vue de modéliser la variabilité saisonnière du pH en fonction du type de sol, du climat et des pratiques culturales des parcelles étudiées. Deux approches ont été mises en œuvre pour élaborer un modèle explicatif de la variabilité saisonnière :

- Une approche statistique avec recherche et quantification de l'effet des paramètres sols, climat, interventions culturales sur la variabilité saisonnière du pH et des autres paramètres du SAB.
- Une approche mécaniste où les données climatiques et celles relatives aux interventions culturales au cours de la campagne de suivi (apports d'engrais, travail du sol et gestion des résidus...) de chaque parcelle, ont été intégrées dans le modèle CHN en vue de simuler le devenir de l'azote (minéralisation, lixiviation, jours normalisés...), lequel impacte fortement l'évolution du SAB du sol. Les sorties du modèle relatives à la dynamique de l'azote sur chaque période séparant deux prélèvements ont été confrontées aux variations du pH et des autres paramètres du SAB.

Les modèles issus de ces deux approches seront par la suite comparés et discutés, en vue de retenir un modèle qui devra réaliser le meilleur compromis entre précision et facilité à renseigner.



Ingénieure agronome AgroParisTech (2014)  
Ingénieure spécialisée en fertilisation à ARVALIS, Pôle Agronomie, au sein du service Agronomie – Economie – Environnement, Direction Recherche et Développement.  
ARVALIS – Institut du végétal, 31450 BAZIEGE  
h.lagrange@arvalis.fr