

# Sol-AID : un outil pour mieux prédire la minéra

C'est l'interaction entre les caractéristiques du sol, le système de culture et le climat qui définit le niveau de minéralisation de l'azote du sol. Ces 3 composantes sont intégrées dans l'outil Sol-AID pour approcher au mieux la variabilité observée au champ. La saisie des données nécessaires au calcul de la minéralisation est facilitée par une interface conviviale d'utilisation simple.

La minéralisation de l'azote du sol est un processus complexe régi par l'activité biologique du sol, dépendante de l'humidité et de la température du sol. Elle est donc influencée par les conditions météorologiques mais également par des propriétés des sols telles que la réserve utile en eau, la teneur en matière organique ou encore sa granulométrie. Le système de culture mis en place sur la parcelle joue également un rôle important, notamment en agissant sur le stock de matière organique et sa disponibilité.

Actuellement, en Bretagne, seul le système de culture est pris en compte dans les bases de préconisation pour estimer la minéralisation de l'azote du sol retenue dans le calcul de la fertilisation des cultures. L'outil Sol-AID permet d'intégrer également les effets du climat et de certaines propriétés du sol et ainsi de gagner en précision. Il présente aussi la particularité d'utiliser un indicateur de minéralisation du sol appelé APM.

## L'APM, un indicateur de la minéralisation de l'azote du sol

Un indicateur de minéralisation est une grandeur relativement facile à mesurer sur un échantillon de sol et qui apporte une information sur le potentiel de minéralisation. En étudiant 5 indicateurs dans le cadre du projet Mh\*, nous avons montré qu'un indicateur de minéralisation améliore grandement la prédiction des modèles mais qu'il ne peut être utilisé seul. L'indicateur retenu dans l'outil Sol-AID est l'APM. Il dépend du matériau géologique sur lequel le sol est développé et il est corrélé à la teneur en matière organique. La mesure de cet indicateur peut être réalisée en laboratoire en même temps que l'analyse de terre et le résultat saisi avec les propriétés du sol via l'interface de Sol-AID.

## Comment sont considérés le système de culture, le sol et le climat ?

### → Le système de culture

L'agriculteur agit sur la minéralisation du sol de ses parcelles par la rotation et les pra-

## 1 → Tables de saisie des Informations sur les apports de produits organiques dans Sol-AID

Année	Apports					
2020	+ Ajouter un apport		<input checked="" type="checkbox"/> Pas d'apports cette année			
2019	Fumier de bovins	Aire de couchage paillée (	35	t/ha, m³/ha	×	+
2018	Lisier de porcs	Moyen non dilué biphasé (	25	t/ha, m³/ha	×	+
2017	Fumier de bovins	Aire de couchage paillée (	30	t/ha, m³/ha	×	
	Lisier de porcs	Moyen non dilué biphasé (	20	t/ha, m³/ha	×	+
Apports moyens sur les 15 dernières années						
	Fumier de bovins à 5:	30-40 t/ha	Tous les 2 ans		×	
	Lisier de bovins à 3 kc	20-30 m³/ha	2 ans sur 3		×	+

Confirmer Annuler

tiques culturales associées, notamment la gestion des résidus de culture, de l'interculture et des apports de produits organiques. A titre d'exemple, le maïs ensilage laisse peu de résidus au sol et a donc un impact neutre sur l'évolution du stock d'azote organique du sol, contrairement au maïs grain, dont les restitutions répétées conduisent à un stockage de matière organique. L'outil Sol-AID prend en compte les effets des restitutions de résidus de culture de la rotation sur les 15 années précédentes.

Les apports réguliers d'effluents d'élevage influencent également le stock de matière organique du sol, avec un effet plus important des fumiers ou des composts, comparativement à des lisiers. Pour estimer le plus précisément possible les effets des apports de produits organiques sur la minéralisation, l'outil Sol-AID utilise le scénario des apports d'effluents (nature, quantité et fréquence des apports) sur le moyen terme (15 dernières années) et l'information précise sur les apports des 3 dernières années 1.

### → Le sol

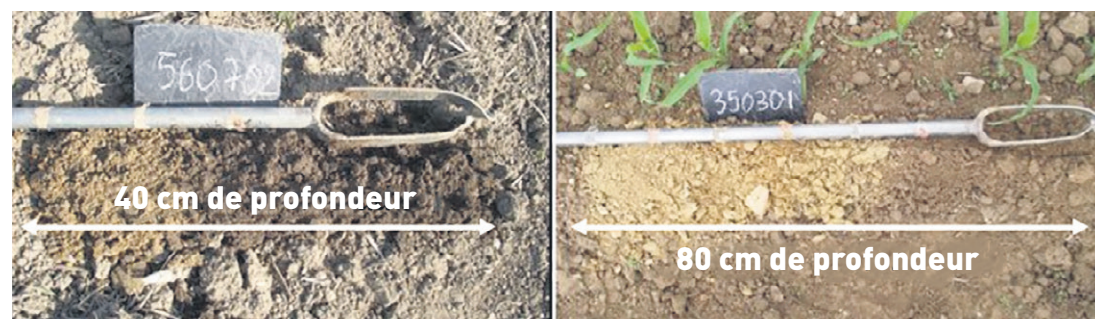
Définir le type de sol d'une parcelle permet de connaître certaines de ses propriétés non accessibles par l'analyse de sol mais néan-

moins nécessaires à l'estimation de la minéralisation, telles que sa profondeur moyenne ou sa réserve utile en eau. Pour faciliter le choix du type de sol, une application (API Sol) a été créée en partenariat avec "Sols de Bretagne"\*\*\* et est intégrée à Sol-AID 2.

Elle propose à l'utilisateur un arbre de détermination, spécifique à la localisation de la parcelle, qui permet de définir le type de sols en répondant à quelques questions simples. Pour estimer au mieux la minéralisation, une analyse de terre de l'horizon de surface (0-30 cm), où l'activité biologique est responsable de la minéralisation, est également requise. Les résultats de l'analyse de terre (teneur en carbone, pH, CEC Metson, granulométrie) sont ensuite saisis dans l'outil Sol-AID.

### → Le climat

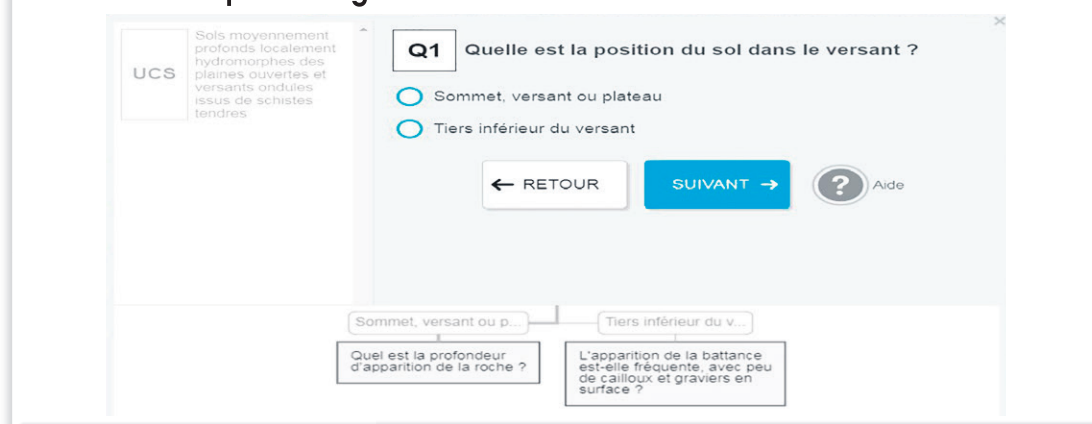
À l'échelle de la Bretagne, il existe un gradient climatique et une variabilité plus locale. Selon la localisation, pour un même type de sol, une différence de minéralisation de 25 kgN/ha peut être observée pour une culture de maïs. Afin de prendre en compte cette variabilité, l'outil Sol-AID utilise des données météorologiques fondées sur un maillage fin du territoire, et directement iden-



> La profondeur du sol et ses propriétés influencent la minéralisation.

# Minéralisation de l'azote du sol

## 2 → L'API Sol, une application pour déterminer le type de sol d'une parcelle grâce à un arbre de décision



tifiées par l'application à partir des coordonnées géographiques de la parcelle. Le calcul prévisionnel de la minéralisation par Sol-AID, pour cette parcelle et pour une culture donnée, est ensuite réalisé à partir des données climatiques des 20 dernières années de la maille correspondante.

### Comment utiliser l'outil Sol-AID ?

Chaque utilisateur de Sol-AID dispose de son espace personnalisé et sécurisé. Après connexion, le parcellaire de l'exploitation est présenté à l'utilisateur par l'interface graphique et les caractéristiques de chaque parcelle peuvent être renseignées **3**. Les données sont saisies une seule fois et enregistrées pour faciliter les futures utilisations. L'actualisation des données au fil du temps est donc simple et rapide à faire.

Un clic sur une parcelle ouvre le panneau latéral de renseignement des données. Après avoir nommé la parcelle, (rond rouge **1** sur photo écran) il est nécessaire de définir le type de sol grâce à l'application API Sol **2**. Les caractéristiques du sol et les données météo correspondant à la localisation de la parcelle sont utilisées pour estimer l'effet du climat sur la minéralisation. Les propriétés des sols de l'horizon de surface (0-30 cm) ainsi que la mesure d'APM peuvent ensuite être renseignées **3**.

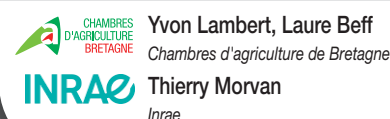
Concernant l'historique cultural, un module de reconstitution de la rotation fondé sur l'utilisation des données du référentiel parcellaire graphique (RPG) des cultures a été développé. Sol-AID propose donc à l'agriculteur l'historique cultural de sa parcelle depuis 2006, que l'utilisateur valide, avec la possibilité d'apporter des modifications si besoin **4**.

Les apports de produits organiques récents (< 4 ans) sont renseignés **5** en précisant la provenance, le type et la quantité afin que leur effet sur la minéralisation puisse être considéré. Des menus déroulants permettent d'indiquer les apports généralement réalisés lors des 15 dernières années.

Une fois ces données renseignées, il suffit de choisir la culture et l'année pour laquelle on souhaite estimer la minéralisation et le résultat s'affiche sur l'outil Sol-AID **6**.

### Quel système de culture favorise la minéralisation ?

Dans notre prochain "Rendez-vous Sol-AID" du 9 octobre 2020, nous vous présenterons plus précisément, par des exemples concrets, l'effet du système de culture sur la minéralisation.



\* <http://www.bretagne.synagri.com/synagri/referentiel-agronomique---le-dispositif-de-mineralisation-de-l-humus-mh>  
 \* <http://geowww.agrocampus-ouest.fr/portails/portail.php?portail=mh>  
 \*\* <http://www.sols-de-bretagne.fr/>

### → INFO

Les projets Mh et Sol-AID ont été conduits par la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne et l'Inra UMR SAS. Avec la participation financière de : CRAB, Agence de l'Eau Loire Bretagne, Etat (DRAAF Bretagne), Région Bretagne.

## 3 → L'outil Sol-AID dispose d'une interface ergonomique pour renseigner les données nécessaires à l'estimation de la minéralisation d'une parcelle

