

DIAGNOSTIC DE QUALITE D'UN SOL

Parcelle au « Route de Briollay»
à Angers (49)

COMMUNAUTE URBAINE
ANGERS LOIRE METROPOLE
Service DADT- projet « cultivons notre terre »
83 RUE DU MAIL
CS 80011
49020 ANGERS CEDEX 02

Modalité d'intervention :
- Visite le 27/06/2021

Intervenant : Denis PIRON
Tel : 02 41 96 76 35

aGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE



Diagnostic de qualité agronomique et sanitaire des sols

Site route de Briollay Angers (49)

Expertise par D. Piron – juillet 2021



SOMMAIRE

DIAGNOSTIC DE QUALITE D'UN SOL	1
SOMMAIRE	5
A. Avant-Propos et contexte de l'étude	2
B. Caractéristiques générales du site	2
C. Diagnostic pédologique	3
I. Contextes géologiques et climatiques	3
II. Caractéristiques des sols.....	3
D. DISCUSSION	5

CARTES & ANNEXES

A. Avant-Propos et contexte de l'étude

Cette étude a été sollicitée par :

COMMUNAUTE URBAINE ANGERS LOIRE METROPOLE
83 RUE DU MAIL
CS 80011
49020 ANGERS CEDEX 02

Il s'agit de déterminer la qualité des sols d'un ilot regroupant 2 parcelles cadastrales situées sur la commune d'Angers (49) :

Adresse	Section cadastrale	Surface
CHE D'EVANTARD 49100 Angers	000 AX 550	867 m ²
CHE DE LA CERCLERE 49100 Angers	000 AX 655	6 005 m ²

Motivation de la demande :

Cette ilot est occupé par un parc urbain qui est situé en périphérie de l'autoroute A11 (L'Océane).

La Communauté Urbaine d'Angers Loire Métropole souhaite réorienter l'usage de cet espace à travers un projet d'agriculture urbaine. Pour un tel usage, une étude est pré-requise pour déterminer la valeur des sols d'un point de vue de leurs potentialités « agronomiques » et « sanitaires ».

Objectif de l'étude :

Pour juger de cette valeur, les Chambres d'Agriculture des Pays de Loire ont été retenues pour réaliser cette expertise. Mr PIRON Denis (Conseiller en pédologie) a été chargé de réaliser l'étude de sols en place.

La valeur objective des sols a été appréciée en tenant compte des observations de critères pédologiques et en s'appuyant sur des analyses chimiques et granulométriques des sols.

Pour s'assurer de la non-toxicité de ces sols, des analyses en éléments traces métalliques (ETM) et composés traces organiques (CTO) ont été réalisées.

B. Caractéristiques générales du site

L'ilot étudié est localisé sur la commune d'Angers dans le quartier de Montplaisir :

⇒ Cf plan de situation (ANNEXE 1)

Le site est un parc urbain occupé par une pelouse et des arbres « centenaires ». Il est bordé d'un côté par l'autoroute A11 et par la route de Briollay. Ce parc est localisé en contrebas de l'A11 avec un bassin tampon comme séparation. Coté route de Briollay, il est bordé d'un mur en pierre. La morphologie triangulaire de cet espace suggère une amputation lors de l'aménagement de l'autoroute.

C. Diagnostic pédologique

I. Contextes géologiques et climatiques

Ce site est positionné en basse terrasse d'alluvions de la rivière Sarthe.

Le climat du pays d'Angers est de type océanique altéré : il est caractérisé par des températures moyennes annuelles de l'ordre de 12°C, une pluviométrie annuelle de 700 mm et marquée par des précipitations faibles en période estivale (Oracle, 2013).

II. Caractéristiques des sols

a. Méthodologie

Le diagnostic de la qualité des sols est basé sur l'observation de sondages pédologiques à la tarière de type Edelman ; les critères d'observation principaux étant la profondeur, le développement du profil, la texture, la charge en éléments grossiers et l'hydromorphie.

Résultant de ces observations, des types de sol ont été définies. Sur les 2 unités de sol les plus représentatives, du sol a été échantillonné sur une profondeur de 20cm. Ces échantillons ont été pris en charge par le Laboratoire d'analyses de la Chambre d'agriculture Pays de la Loire (LARCA). Les sols ont été caractérisé par une analyse « agronomique » (pH, teneurs en Matières Organiques, Capacité d'échange cationique, teneurs des cations majeurs (K, Mg, Na, Ca), phosphore (Olsen)) et une analyse granulométrique. La caractérisation a été complétée par l'analyse des teneurs en Eléments traces Métalliques et (ETM) et des Composés traces organiques CTO (sous-traitance par le laboratoire INOVALYS Nantes).

b. Observations pédologiques

Au sein du site, cinq types de sol ont été distingués (visible sur carte ANNEXE 2):

Type 1	Sol brun peu et moyennement profond (25-35cm) , composé d'un horizon limono-sableux à sable limoneux graveleux, reposant sur un lit caillouteux impénétrable
Type 2	Sol brun sableux brunifère peu profond (25-30cm) , composé d'un un seul horizon sableux à sablo-limoneux de couleur brun noir (traduisant une richesse en Matières Organiques peu décomposées) et contenant des fragments de briques, reposant lit caillouteux impénétrable
Type 3	Sol sableux moyennement profond (50cm) composé d'un horizon sablo-limoneux de couleur brune reposant sur un horizon sableux plus clair reposant sur un substrat indéterminée vers 50cm
Type 4	Sol décapé moyennement profond (25cm) composé d'un horizon clair limono-sableux (ancienne horizon éluviale) reposant sur un horizon d'altération limono-argileux de schiste ardoisier
Type 5	Sol décapé superficiel (15cm) limono-argileux peu épais avec résidus d'altération de schiste ardoisier

Les types de sol 4 et 5 présents sur la partie sud-ouest du parc résultent probablement d'une excavation de leurs horizons supérieurs.

Les échantillons pour analyses de sol ont été prélevés sur les types 1 et 2 qui sont dominantes.

c. Caractérisation chimique des sols

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats d'analyse agronomique obtenues pour les unités de sol (Analyses brutes en ANNEXE 3 : localisation sur carte ANNEXE 2) :

Paramètres	S01	S02
Granulométrie	Sable argileux	Sable argileux
CEC(Metson)*(méqu/kg)	91	126
pHeau	6,3	7,6
pHKCl	5,4	7,06
Matières Organiques (g/kg)	53,7	75,5
C/N	12,3	14,6
Taux saturation	95	139
Saturation Ca / CEC	85	125
CaO (g/kg)	2,12	4,42
MgO (g/kg)	0,18	0,24
K ₂ O (g/kg)	0,08	0,22
Na ₂ O (g/kg)	0,02	0,02
P ₂ O ₅ (g/kg)	0,04	0,10

* CEC = Capacité d'échange cationique

Les deux sols principaux de ce site sont constitués de sable argileux des sols. La base sableuse caractérise l'origine alluviale des sols.

L'analyse chimique indique que les sols du parc ont des faibles niveaux d'acidité avec un type 1 légèrement acide et le type 2 légèrement alcalin (pH^{eau}). Les valeurs du pH^{KCl} montrent un potentiel d'acidification important pour S1 et faible pour S2.

Les taux de matières organiques et le rapport C/N permet de différencier les deux unités de sol, ces résultats induisent un fonctionnement biologique limité pour le sol S2 : ce qui explique l'observation d'une couleur brune marquée. Ces valeurs peuvent s'expliquer par les contraintes sur les activités biologiques des sols par la nature sableuse de ces sols, par le cumul des activités anthropiques (tassements, piétinements...) et le type d'essence d'arbre (résineux) dont le recyclage par minéralisation des litières est difficile.

A l'instar, le type de sol S2 apparaît relativement enrichi en éléments nutritifs échangeables (Calcium, magnésium, Potassium et phosphore) qui peut être la conséquence de l'accumulation de matières organiques peu dégradées.

d. Qualité des sols

Une classification objective de la qualité des sols est proposée sur la base d'observations et des critères analytiques :

Unité de sol	Profondeur	Richesse potentielle	Réserve en eau	Qualité du sol
1	faible	faible	Faible	Faible
2	faible	moyenne	Faible	Faible

Ces deux types de sols analysés (occupant la majorité de la surface du parc) peuvent être considérés comme « pauvres ». Ils sont adaptés à l'implantation de végétaux peu sensibles à

un stress hydrique et peu exigeantes vis-à-vis de la disponibilité en éléments nutritifs. L'implantation de cultures plus exigeantes nécessiterait le recours à un système d'irrigation.

e. Caractéristiques sanitaires des sols (teneurs en ETM et CTO)

Pour ces deux familles de composant, l'analyse a été réalisée sur 3 échantillons de sol :

Paramètres	S01	S02
Éléments traces métalliques (mg /kg)		
Cd	0,20	0,28
Cr	13,5	15,8
Cu	15,8	23,7
Hg	<0,5	0,16
Ni	9,9	9,6
Pb	43,4	41,9
Zn	87,9	91,9
Composants Traces Organiques (µg/kg)		
7 PCB	0	0
Benzo(3,4) a pyrène	78	180
Benzo(3,4) b fluoranthène	99	220
Fluoranthène	130	347
16 HAP	731	1861

Les résultats d'analyse pour les éléments traces métalliques, ne montrent aucune teneur dépassant des seuils critiques. Néanmoins, des teneurs en plomb et zinc pour les deux sols sont proches de teneurs normales hautes. Par ailleurs, toujours sans dépasser des teneurs critiques : des traces de Mercure ont été détectées pour le sol S2.

Vis-à-vis des Composés Traces Organique :

- Il y a absence de PCB (Polychlorobiphénile) sur le site.
- Des HAPs ont été détectées dans les sols. Ces teneurs totales et celles spécifiques aux trois familles de molécules sont assez caractéristiques de sol urbains : la valeur total totale ne dépassant pas 25000 µg/kg: elles n'excèdent pas des valeurs dites de « bruits de fond » qui sont retrouvées couramment dans des sols en milieu rural par INRA/INFOSOL pour les valeurs mesurées à l'échelle nationale. (Rapport ADEME) (Cf tableau en (ANNEXE 4). Il apparait que les teneurs sont nettement supérieures pour le sol de type S2 par rapport au type S1 (facteur 2)

D. DISCUSSION

La qualité d'un sol qui est requise pour supporter une production végétale est conditionnée par deux caractéristiques principales : la disponibilité potentielle en éléments nutritifs et la disponibilité de l'eau. La disponibilité de l'eau dépend de la Réserve en eau Utile (RU), celle-ci est principalement conditionnée par la composante minérale du sol (limon, sables et argiles) et la taille physique du réservoir (à savoir l'épaisseur de sol).

Ces caractéristiques des sols doivent être mises en perspective avec le climat locale et notamment la fréquence des précipitations

Caractéristiques du site :

L'étude du site a permis de mettre en évidence cinq types de sols. Les observations et les analyses permettent de considérer l'ensemble de ces sols comme « pauvres ». Les sols S1 et S2 sont de nature sableuse (permettant une faible rétention en eau et de nutriments) et sont peu profonds (limitant la réserve en eau). Les caractéristiques des autres sols témoignent d'une altération prononcée de fonctionnement par des activités de terrassements ou d'excavation de terre.

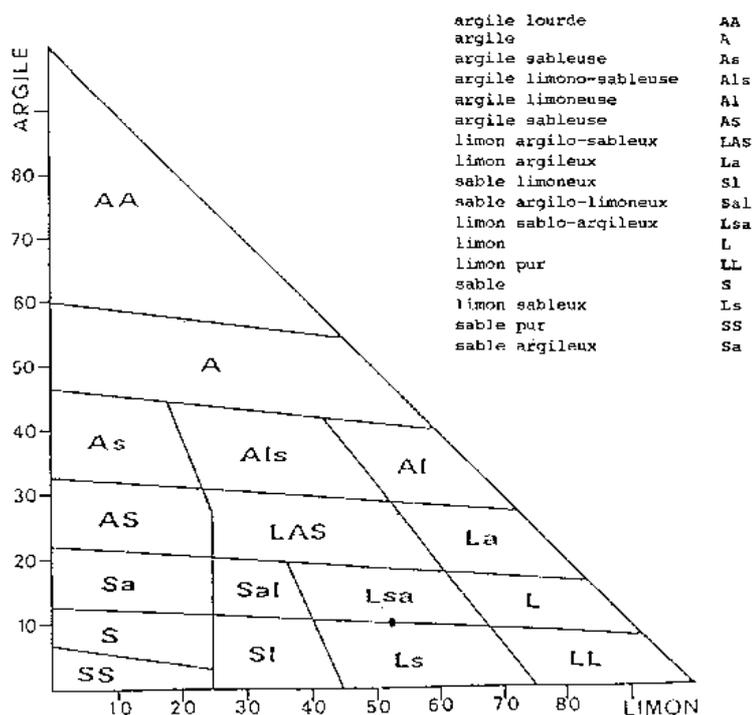
Les deux sols analysés, bien que proches en terme de texture (sable argileux) et de profondeur, apparaissent distincts de fonctionnement biologique et teneurs en éléments polluants. Le sol S1 (coté autoroute) apparaît plutôt pauvre avec un fonctionnement biologique équilibré et plutôt sain. Le sol S2 (coté route de Briollay) présente un fonctionnement biologique altéré et des teneurs en éléments métalliques et en composant organiques supérieures à ceux du type S1, bien que les teneurs ne soient pas critiques. Les résultats pour le sol du type S2 est sans doute associé à l'historique d'utilisation de ces sols.

LEXIQUE

- ⇒ **Hydromorphie** : mise en avant de critères observés et stables liée à un engorgement temporaire ou permanent en eau (ex : **taches d'oxydations** du fer, concrétions ferro-manganiques, gley (saturation permanente et réduction du fer)).
- ⇒ **Sol brun** : sol formé sur un matériau en place ou à partir d'un matériau exogène, constitué d'un horizon organo-minéral de couleur brune reposant sur un horizon minéral de même nature ou origine.
- ⇒ **Lessivage** : processus pédogénétique provoquant la descente des particules argileuses du haut du profil (0 à 40/50 cm) vers le bas (40/50 à 60/80). Ce processus conduit au fil du temps à une chute du taux d'argile en surface et à une accumulation en profondeur (avec dégradation potentielle de la structure en surface et amélioration en profondeur).
- ⇒ **CEC** (Complexe d'Echange Cationique) décrit la quantité de cation que peut contenir sur son complexe échangeable (déterminer par la texture et le taux de Matière organique des sols)
- ⇒ **Texture** : appréciation globale des propriétés mécaniques du sol grâce à une appréciation tactile permettant d'estimer les proportions en sable, limons et argile :

TRIANGLE DE TEXTURE

Désignation des textures







Source: fond de carte (GOOGLEEARTH)

Délimitation des unités sol et localisation des sondages pour analyse de sol



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE

LARCA

Laboratoire agréé par le Ministère français de l'Agriculture. Agréments 1, 2, 3, 4 et 5. Laboratoire membre du GEMAS.

BULLETIN DE RESULTATS – ANALYSES DE TERRE

Réf. N° **2021.015.022** (21-4871)

N° dossier : 9541

Date d'édition : 05/07/2021

Demandeur : PIRON D.

CHAMBRE REG D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE
9 RUE ANDRE-BROUARD / CS 70510
49105 ANGERS

Client :

COMMUNAUTE URBAINE ANGERS LOIRE METROPOLE
83 RUE DU MAIL / CS 80011
49020 ANGERS

Parcelle :

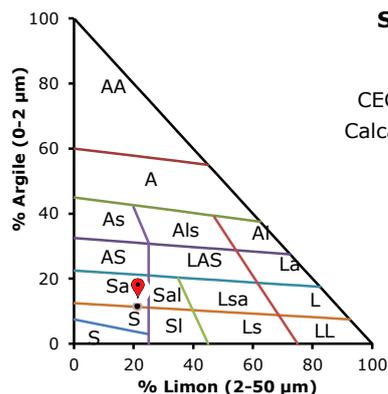
Identifiant Mes P@rcelles :
N° ilot : / Nom parcelle : CERCLERE 1
Surface en ha:
Commune :
Type de sol : Sable noir, sable de landes
Utilisation :
Culture en place : Non renseigné

Echantillon :

Date de prélèvement : 27/05/2021
Date d'arrivée : 28/05/2021
Nom du préleveur : PIRON D.
Profondeur de prélèvement (cm) : 0 - 15
Cailloux (%) : Manquant
Coordonnées GPS :
Latitude N/S (Y) : 47.4940718
Longitude E/O (X) : -0.5270329

ETAT PHYSIQUE :

Granulométrie	En g/kg	En %
Argile (< 2 µm) :	115	11.5
Limon fin (2 à 20 µm) :	136	13.6
Limon grossier (20 à 50 µm) :	77	7.7
Sable fin (50 à 200 µm) :	109	10.9
Détail Sable fin (50-100 µm)		
Détail Sable fin (100-200 µm)		
Sable grossier (200 à 2000 µm) :	563	56.3
Détail Sable grossier (200 à 250 µm)		
Détail Sable grossier (250 à 500 µm)		
Détail Sable grossier (500 à 1000 µm)		
Détail Sable grossier (1000 à 2000 µm)		



pH eau : 6.3
CEC Metson : 91 méq/kg
Calcaire total : /

Indice de battance : **0.40**

Texture du sol : Sable argileux. Terres moyennes sablo-argileuses (triangle GEPPA 17 classes).

Sol non battant et sol riche en matière organique.

Le chaulage d'entretien, les restitutions de résidus, les apports de matière organique, les couverts végétaux à forte biomasse et la réduction du travail du sol améliorent la résistance des agrégats à la battance.

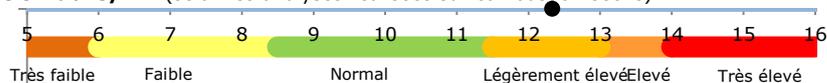
STATUT ORGANIQUE :

Paramètre	Combustion sèche				Oxydation sulfochromique		Kjeldahl	
	Carbone organique	Matière organique	Azote total	C/N	Matière organique	Carbone organique	Azote total	C/N
Calcul								
Echantillon	31.2	53.7	2.53	12.3	pnd	pnd	pnd	pnd
Unité	g/kg	g/kg	g/kg	/				/
TS	8.7	15.0		8.5				
	11.6	20.0		11.5				

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes.

*pnd : Paramètre non demandé

Représentation du C/N : (selon les analyses réalisées sur combustion sèche)



MO élevée et le rapport C/N est légèrement élevé.

Activité biologique réduite. Décomposition lente de la matière organique.

STATUT ACIDO-BASIQUE :

Répartition en %



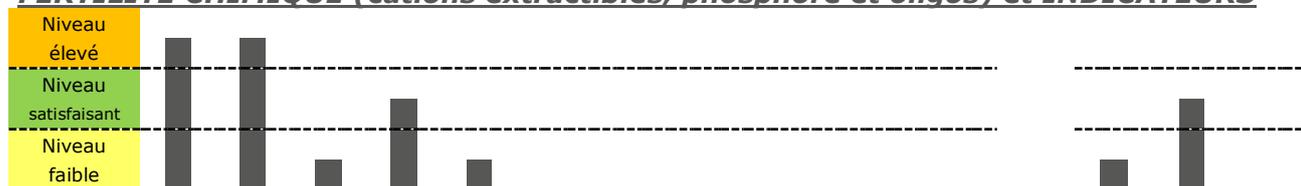
Cationique Actuel		Sur la CEC	
		Optimal	Actuel
75.6 méq/kg	Ca++	65% à 85%	83.1% Ca++/CEC
8.9 méq/kg	Mg++	6 % à 12%	9.8% Mg++/CEC
1.7 méq/kg	K+	2 % à 5%	1.9% K+/CEC
0.4 méq/kg	Na+	<1%	0.5% Na+/CEC
4.3 méq/kg	H+	10 à 26%	4.7% H+/CEC

Paramètre	pH ¹ H ₂ O	pH ¹ KCl	Δ pH	Calcaire total	Calcaire actif	CEC Metson	CaO éch.	Ca éch. /CEC M	Taux de saturation
Echantillon	6.33	5.4	0.93	/	pnd	91	2.12	83	95
Unité	/	/	/	g/kg		méq/kg	g/kg	%	%
TS	6.3	/	0.5	/	/	/	1.68	> 70	80
	6.9	/	1.0	/	/	/	2.09		110

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes. *pnd : Paramètre non demandé

pH eau favorable à l'activité microbienne du sol. Bonne assimilation : P2O5, K2O, MgO, SO3, Cu, B. Zone à risque. Acidité de réserve moyenne, potentiel d'acidification moyen. Le sol est non calcaire. CEC normale. Réserve en éléments minéraux moyenne, souvent liée à une texture limoneuse.
 pH¹ : Rapport terre/solution de 1/5.

FERTILITE CHIMIQUE (cations extractibles, phosphore et oligos) et INDICATEURS



Paramètre	CaO extr.	MgO extr.	K ₂ O extr.	Na ₂ O extr.	P ₂ O ₅ Olsen	Cu EDTA	Zn EDTA	Mn EDTA	Fe EDTA	B sol.	Mn Réd.	K ₂ O /MgO	CaO /MgO	Cu /MO
Echantillon	2.12	0.18	0.08	0.02	0.04							0.4	11.8	
Unité	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg							/	/	/
TS	1.68	0.11	0.14	0.00	0.05						/	1	8	
	2.09	0.13	0.22	0.08	0.09						/	3	12	

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes.

ETM et éléments totaux

Symbole	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	As	Co	Se	Mo	Al
Paramètre	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	Arsenic	Cobalt	Sélénium	Molybdène	Aluminium
Echantillon	0.20	13.5	15.8	<0.5	9.9	43.4	87.9					
Unité	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg					
TN*	0.05-0.45	10-90	2-20	0.02-0.20	2-60	9-50	10-100					
TL**	2	150	100	1	50	100	300					

Résultats sur le produit sec, obtenus selon extraction NF ISO 11466 et dosage NF EN ISO 11885 (méthode interne).

TN* : Teneurs Normales couramment observées dans les sols ordinaires. Sources : INRA

TL** : Teneurs Limites réglementaires à ne pas dépasser selon l'arrêté du 08/01/1998 - décret n°97-1133 - JO du 31/01/1998.

Autres analyses

Votre prochaine analyse sera à réaliser en : 05/2025

Tous les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine et sèche. Ce rapport d'analyse comporte 2 pages et ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation écrite du laboratoire d'essai.

Normes utilisées : pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X31-106 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Granulométrie : Méthode interne selon NF X 31-107 / Cations échangeables : Méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 10694 / Conductivité électrique : Méthode interne selon NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : Méthode interne selon NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Cuivre, zinc, manganèse et fer : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / IPC : FD X 31-146 / Conductivité électrique : Méthode interne selon NF ISO 11265 / Cations solubles : Méthode interne, extraction à l'eau / Humidité : Méthode interne selon NF ISO 11465 / Aluminium échangeable : Méthode interne, extraction au KCl / Soufre soluble : Méthode interne, extraction au CaCl₂



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE

LARCA

Laboratoire agréé par le Ministère français de l'Agriculture. Agréments 1, 2, 3, 4 et 5. Laboratoire membre du GEMAS.

BULLETIN DE RESULTATS - ANALYSES DE TERRE

Réf. N° 2021.219.002 (21-5798)

N° dossier : 9648

Date d'édition : 16/08/2021

Demandeur : PIRON D.

CHAMBRE REG D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE
9 RUE ANDRE-BROUARD / CS 70510
49105 ANGERS

Client :

COMMUNAUTE URBAINE ANGERS LOIRE METROPOLE
83 RUE DU MAIL / CS 80011
49020 ANGERS

Parcelle :

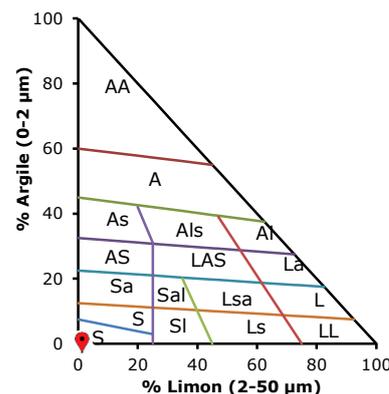
Identifiant Mes P@rcelles :
N° ilot : / Nom parcelle : CERCLERE 1
Surface en ha:
Commune :
Type de sol : Sable noir, sable de landes
Utilisation :
Culture en place : Non renseigné

Echantillon :

Date de prélèvement : 07/07/2021
Date d'arrivée : 08/07/2021
Nom du préleveur : PIRON D.
Profondeur de prélèvement (cm) : 0 - 15
Cailloux (%) : Manquant
Coordonnées GPS :
Latitude N/S (Y) :
Longitude E/O (X) :

ETAT PHYSIQUE :

Granulométrie	En g/kg	En %
Argile (< 2 µm) :		
Limon fin (2 à 20 µm) :		
Limon grossier (20 à 50 µm) :		
Sable fin (50 à 200 µm) :		
Détail Sable fin (50-100 µm)		
Détail Sable fin (100-200 µm)		
Sable grossier (200 à 2000 µm) :		
Détail Sable grossier (200 à 250 µm)		
Détail Sable grossier (250 à 500 µm)		
Détail Sable grossier (500 à 1000 µm)		
Détail Sable grossier (1000 à 2000 µm)		



STATUT ORGANIQUE :

Paramètre	Combustion sèche				Oxydation sulfochromique		Kjeldahl	
	Carbone organique	Matière organique	Azote total	C/N	Matière organique	Carbone organique	Azote total	C/N
Calcul								
Echantillon	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd
Unité				/				/
TS								

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes.

*pnd : Paramètre non demandé

Représentation du C/N : (selon les analyses réalisées sur combustion sèche)



STATUT ACIDO-BASIQUE :**Répartition en %**

Cationique Actuel	Sur la CEC	Actuel
Ca ⁺⁺	Optimal	Ca ⁺⁺ /CEC
Mg ⁺⁺	65% à 85%	Mg ⁺⁺ /CEC
K ⁺	6 % à 12%	K ⁺ /CEC
Na ⁺	2 % à 5%	Na ⁺ /CEC
H ⁺	<1%	H ⁺ /CEC
	10 à 26%	

Paramètre	pH ¹ H ₂ O	pH ¹ KCl	Δ pH	Calcaire total	Calcaire actif	CEC Metson	CaO éch.	Ca éch. /CEC M	Taux de saturation
Calcul									
Echantillon	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd
Unité	/	/	/						
TS		/		/	/	/			

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes.

*pnd : Paramètre non demandé

pH¹ : Rapport terre/solution de 1/5.**Autres analyses**

Paramètre	Phosphore total P	Calcium total Ca	Soufre total S	Fer total Fe	Aluminium échangeable	7 PCB ²	Benzo (3,4) (a) pyrène ²	Benzo (3,4) (b) fluoranthène ²	Fluoranthène ²	16 HAP ²
Calcul										
Echantillon						0.000	78	99	130	731
Unité						µg/kg MS	µg/kg MS	µg/kg MS	µg/kg MS	µg/kg MS

² : Sous-traité. Résultats sur le produit sec (MS).

Votre prochaine analyse sera à réaliser en : 07/2025

Tous les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine et sèche. Ce rapport d'analyse comporte 2 pages et ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation écrite du laboratoire d'essai.

Normes utilisées : pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X31-106 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Granulométrie : Méthode interne selon NF X 31-107 / Cations échangeables : Méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 10694 / Conductivité électrique : Méthode interne selon NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : Méthode interne selon NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Cuivre, zinc, manganèse et fer : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / IPC : FD X 31-146 / Conductivité électrique : Méthode interne selon NF ISO 11265 / Cations solubles : Méthode interne, extraction à l'eau / Humidité : Méthode interne selon NF ISO 11465 / Aluminium échangeable : Méthode interne, extraction au KCl / Soufre soluble : Méthode interne, extraction au CaCl₂



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE

LARCA

Laboratoire agréé par le Ministère français de l'Agriculture. Agréments 1, 2, 3, 4 et 5. Laboratoire membre du GEMAS.

BULLETIN DE RESULTATS - ANALYSES DE TERRE

Réf. N° 2021.015.023 (21-4899)

N° dossier : 9541

Date d'édition : 05/07/2021

Demandeur : PIRON D.

CHAMBRE REG D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE
9 RUE ANDRE-BROUARD / CS 70510
49105 ANGERS

Client :

COMMUNAUTE URBAINE ANGERS LOIRE METROPOLE
83 RUE DU MAIL / CS 80011
49020 ANGERS

Parcelle :

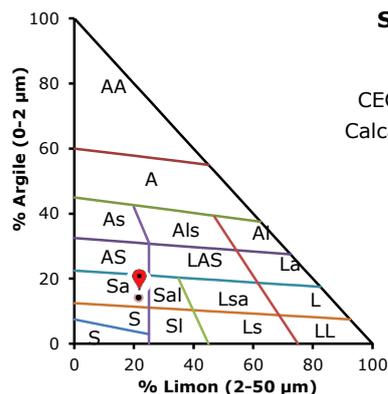
Identifiant Mes P@rcelles :
N° ilot : / Nom parcelle : CERCLERE 2
Surface en ha:
Commune :
Type de sol : Sable maigre, sable à lapins
Utilisation :
Culture en place : Non renseigné

Echantillon :

Date de prélèvement : 27/05/2021
Date d'arrivée : 28/05/2021
Nom du préleveur : PIRON D.
Profondeur de prélèvement (cm) : 0 - 15
Cailloux (%) : Manquant
Coordonnées GPS :
Latitude N/S (Y) : 47.4942993
Longitude E/O (X) : -0.5273326

ETAT PHYSIQUE :

Granulométrie	En g/kg	En %
Argile (< 2 µm) :	141	14.1
Limon fin (2 à 20 µm) :	140	14.0
Limon grossier (20 à 50 µm) :	76	7.6
Sable fin (50 à 200 µm) :	127	12.7
Détail Sable fin (50-100 µm)		
Détail Sable fin (100-200 µm)		
Sable grossier (200 à 2000 µm) :	517	51.7
Détail Sable grossier (200 à 250 µm)		
Détail Sable grossier (250 à 500 µm)		
Détail Sable grossier (500 à 1000 µm)		
Détail Sable grossier (1000 à 2000 µm)		



pH eau : 7.6
CEC Metson : 126 méq/kg
Calcaire total : < 10 g/kg

Indice de battance : **0.18**

Texture du sol : Sable argileux. Terres moyennes sablo-argileuses (triangle GEPPA 17 classes).

Sol non battant et sol riche en matière organique.

Le chaulage d'entretien, les restitutions de résidus, les apports de matière organique, les couverts végétaux à forte biomasse et la réduction du travail du sol améliorent la résistance des agrégats à la battance.

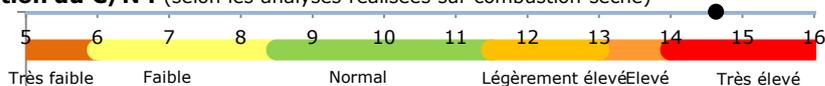
STATUT ORGANIQUE :

Paramètre	Combustion sèche				Oxydation sulfochromique		Kjeldahl	
	Carbone organique	Matière organique	Azote total	C/N	Matière organique	Carbone organique	Azote total	C/N
Calcul								
Echantillon	43.9	75.5	3.00	14.6	pnd	pnd	pnd	pnd
Unité	g/kg	g/kg	g/kg	/				/
TS	10.4	17.9		8.5				
	13.9	23.9		11.5				

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes.

*pnd : Paramètre non demandé

Représentation du C/N : (selon les analyses réalisées sur combustion sèche)



MO élevée et le rapport C/N est très élevé.

Activité biologique réduite. Décomposition lente de la matière organique.

STATUT ACIDO-BASIQUE :

Répartition en %



Cationique Actuel		Sur la CEC	
	Actuel	Optimal	Actuel
158 méq/kg	Ca++	65% à 85%	125.2% Ca++/CEC
11.9 méq/kg	Mg++	6% à 12%	9.4% Mg++/CEC
4.7 méq/kg	K+	2% à 5%	3.7% K+/CEC
0.4 méq/kg	Na+	<1%	0.3% Na+/CEC
	H+	10 à 26%	H+/CEC

Paramètre	pH ¹ H ₂ O	pH ¹ KCl	Δ pH	Calcaire total	Calcaire actif	CEC Metson	CaO éch.	Ca éch. /CEC M	Taux de saturation
Echantillon	7.59	7.03	0.56	< 10	pnd	126	4.42	125	139
Unité	/	/	/	g/kg		méq/kg	g/kg	%	%
TS	6.4	/	0.5	/	/	/	2.42	> 60	80
	7.1	/	1.0	/	/	/	3.02		110

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes. *pnd : Paramètre non demandé

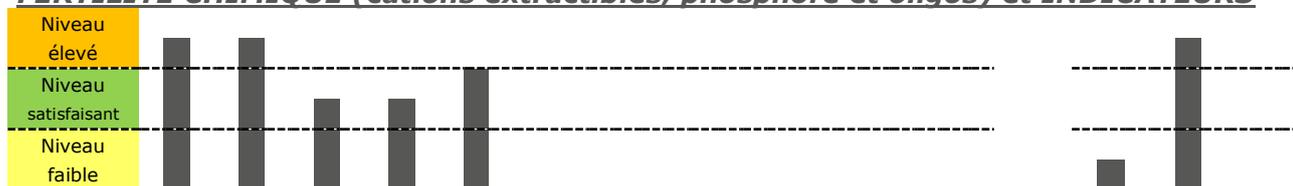
pH eau défavorable à l'activité des champignons. Blocage : Cu, Mn, Fe, Zn, B. Zone à risque.

Acidité de réserve moyenne, potentiel d'acidification moyen. Le sol est non calcaire.

CEC élevée. Réserve en éléments minéraux élevée, souvent liée à une texture limoneuse à limono-argileuse.

pH¹ : Rapport terre/solution de 1/5.

FERTILITE CHIMIQUE (cations extractibles, phosphore et oligos) et INDICATEURS



Paramètre	CaO extr.	MgO extr.	K ₂ O extr.	Na ₂ O extr.	P ₂ O ₅ Olsen	Cu EDTA	Zn EDTA	Mn EDTA	Fe EDTA	B sol.	Mn Réd.	K ₂ O /MgO	CaO /MgO	Cu /MO
Echantillon	4.42	0.24	0.22	0.02	0.10							0.9	18.4	
Unité	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg							/	/	/
TS	2.42	0.13	0.18	0.00	0.06						/	1	8	
	3.02	0.15	0.26	0.08	0.10						/	3	12	

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes.

ETM et éléments totaux

Symbole	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	As	Co	Se	Mo	Al
Paramètre	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc	Arsenic	Cobalt	Sélénium	Molybdène	Aluminium
Echantillon	0.28	15.8	23.7	0.16	9.6	41.9	91.9					
Unité	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg					
TN*	0.05-0.45	10-90	2-20	0.02-0.20	2-60	9-50	10-100					
TL**	2	150	100	1	50	100	300					

Résultats sur le produit sec, obtenus selon extraction NF ISO 11466 et dosage NF EN ISO 11885 (méthode interne).

TN* : Teneurs Normales couramment observées dans les sols ordinaires. Sources : INRA

TL** : Teneurs Limites réglementaires à ne pas dépasser selon l'arrêté du 08/01/1998 - décret n°97-1133 - JO du 31/01/1998.

Autres analyses

Votre prochaine analyse sera à réaliser en : 05/2025

Tous les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine et sèche. Ce rapport d'analyse comporte 2 pages et ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation écrite du laboratoire d'essai.

Normes utilisées : pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X31-106 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Granulométrie : Méthode interne selon NF X 31-107 / Cations échangeables : Méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 10694 / Conductivité électrique : Méthode interne selon NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : Méthode interne selon NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Cuivre, zinc, manganèse et fer : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / IPC : FD X 31-146 / Conductivité électrique : Méthode interne selon NF ISO 11265 / Cations solubles : Méthode interne, extraction à l'eau / Humidité : Méthode interne selon NF ISO 11465 / Aluminium échangeable : Méthode interne, extraction au KCl / Soufre soluble : Méthode interne, extraction au CaCl₂



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
PAYS DE LA LOIRE

LARCA

Laboratoire agréé par le Ministère français de l'Agriculture. Agréments 1, 2, 3, 4 et 5. Laboratoire membre du GEMAS.

BULLETIN DE RESULTATS – ANALYSES DE TERRE

Réf. N° **2021.219.003** (21-5799)

N° dossier : 9648

Date d'édition : 16/08/2021

Demandeur : PIRON D.

CHAMBRE REG D'AGRICULTURE DES PAYS DE LA LOIRE
9 RUE ANDRE-BROUARD / CS 70510
49105 ANGERS

Client :

COMMUNAUTE URBAINE ANGERS LOIRE METROPOLE
83 RUE DU MAIL / CS 80011
49020 ANGERS

Parcelle :

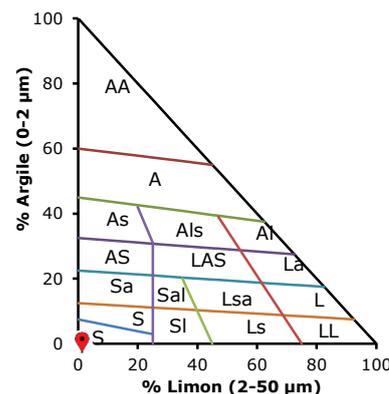
Identifiant Mes P@rcelles :
N° ilot : / Nom parcelle : CERCLERE 2
Surface en ha:
Commune :
Type de sol : Sable maigre, sable à lapins
Utilisation :
Culture en place : Non renseigné

Echantillon :

Date de prélèvement : 07/07/2021
Date d'arrivée : 08/07/2021
Nom du préleveur : PIRON D.
Profondeur de prélèvement (cm) : 0 - 15
Cailloux (%): Manquant
Coordonnées GPS :
Latitude N/S (Y) :
Longitude E/O (X) :

ETAT PHYSIQUE :

Granulométrie	En g/kg	En %
Argile (< 2 µm) :		
Limon fin (2 à 20 µm) :		
Limon grossier (20 à 50 µm) :		
Sable fin (50 à 200 µm) :		
Détail Sable fin (50-100 µm)		
Détail Sable fin (100-200 µm)		
Sable grossier (200 à 2000 µm) :		
Détail Sable grossier (200 à 250 µm)		
Détail Sable grossier (250 à 500 µm)		
Détail Sable grossier (500 à 1000 µm)		
Détail Sable grossier (1000 à 2000 µm)		



STATUT ORGANIQUE :

Paramètre	Combustion sèche				Oxydation sulfochromique		Kjeldahl	
	Carbone organique	Matière organique	Azote total	C/N	Matière organique	Carbone organique	Azote total	C/N
Calcul								
Echantillon	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd
Unité				/				/
TS								

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes.

*pnd : Paramètre non demandé

Représentation du C/N : (selon les analyses réalisées sur combustion sèche)



STATUT ACIDO-BASIQUE :**Répartition en %**

Cationique Actuel		Sur la CEC	
		Optimal	Actuel
Ca ⁺⁺		65% à 85%	Ca ⁺⁺ /CEC
Mg ⁺⁺		6 % à 12%	Mg ⁺⁺ /CEC
K ⁺		2 % à 5%	K ⁺ /CEC
Na ⁺		<1%	Na ⁺ /CEC
H ⁺		10 à 26%	H ⁺ /CEC

Paramètre	pH ¹ H ₂ O	pH ¹ KCl	Δ pH	Calcaire total	Calcaire actif	CEC Metson	CaO éch.	Ca éch. /CEC M	Taux de saturation
Calcul									
Echantillon	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd	pnd
Unité	/	/	/						
TS		/		/	/	/			

TS : Teneurs souhaitables en fonction du pH ou de la CEC ou valeurs fixes.

*pnd : Paramètre non demandé

pH¹ : Rapport terre/solution de 1/5.**Autres analyses**

Paramètre	Phosphore total P	Calcium total Ca	Soufre total S	Fer total Fe	Aluminium échangeable	7 PCB ²	Benzo (3,4) (a) pyrène ²	Benzo (3,4) (b) fluoranthène ²	Fluoranthène ²	16 HAP ²
Calcul										
Echantillon						0.000	180	220	347	1861
Unité						µg/kg MS	µg/kg MS	µg/kg MS	µg/kg MS	µg/kg MS

² : Sous-traité. Résultats sur le produit sec (MS).

Votre prochaine analyse sera à réaliser en : 07/2025

Tous les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine et sèche. Ce rapport d'analyse comporte 2 pages et ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation écrite du laboratoire d'essai.

Normes utilisées : pH : Méthode interne selon NF ISO 10390 / Calcaire total : Méthode interne selon NF ISO 10693 / Calcaire actif : NF X31-106 / Azote total : Méthode interne selon NF ISO 13878 / Granulométrie : Méthode interne selon NF X 31-107 / Cations échangeables : Méthode interne selon NF X 31-108 / Carbone organique : Méthode interne selon NF ISO 10694 / Conductivité électrique : Méthode interne selon NF ISO 11265 / Phosphore Dyer : Méthode interne selon NF X 31-160 / Phosphore Joret-Hébert : Méthode interne selon NF X 31-161 / Phosphore Olsen : Méthode interne selon NF ISO 11263 / CEC : Méthode interne selon NF X 31-130 / Cuivre, zinc, manganèse et fer : Méthode interne selon NF X 31-120 / Bore : Méthode interne selon NF X 31-122 / IPC : FD X 31-146 / Conductivité électrique : Méthode interne selon NF ISO 11265 / Cations solubles : Méthode interne, extraction à l'eau / Humidité : Méthode interne selon NF ISO 11465 / Aluminium échangeable : Méthode interne, extraction au KCl / Soufre soluble : Méthode interne, extraction au CaCl₂