



# **ETUDE D'EVALUATION DE L'APTITUDE AGRICOLE DES SOLS**

## **des parcelles du domaine de FONT de LEU**

### **(Bouches-du-Rhône, commune de Lançon-Provence)**

#### **■ INTRODUCTION :**

Cette étude pédologique de terrains cultivés sur le territoire des Bouches-du-Rhône, commune LANCON-DE-PROVENCE, a été réalisée pour évaluer l'aptitude agricole des parcelles du domaine de FONT de LEU.

Plus précisément le terrain est situé dans la basse vallée de la Durançole, entre la voie SNCF et jusqu'à et l'étang de Berre (voir plan en annexe 1).

Ce terrain situé sur le domaine de Calissanne est d'une superficie totale d'environ 40 ha.

Les parcelles concernées sont actuellement cultivées en prairie de longue durée (depuis plusieurs décennies). Elles sont pâturées par des moutons périodiquement.

Cette expertise a donc pour objectif d'avoir une vision précise de la fertilité agronomique de ces parcelles de Font de Leu.

Est-il possible d'envisager d'autres cultures que les prairies actuelles, dont les rendements sont faibles ?

Pour une meilleure mise en valeur agricole, il s'agirait d'envisager la mise en place d'autres cultures : est-ce possible avec les sols actuels ?

#### **1-L'ETUDE PEDOLOGIQUE :**

##### **1-1 Réalisation de 10 profils pédologiques :**

- Une observation de la zone superficielle jusqu'en profondeur du sol de ces parcelles selon un maillage permettant de couvrir l'ensemble de la surface.
- Prélever à même ces profils des échantillons de terre pour des analyses réunissant l'ensemble des paramètres « clé » de la fertilité.

■ 10 fosses ont été ouvertes au tractopelle le 14 octobre 2015 et ont permis une observation du profil pédologique et de compléter par 2 analyses de terre (sol : 0-25 cm et Sous-sol : 30-60 cm)

Ces profils sont numérotés de 1 à 10.

▪ Les analyses de sol sont référencées ainsi :

P1 Sol = profil pédologique 1 – prélèvement sur l'horizon 0-25 cm

P1 Sous-Sol = profil pédologique 1 – prélèvement sur l'horizon 30-60 cm

Leur localisation (par GPS) est reportée sur la carte jointe en annexe n° 1

## 1-2 Les prélèvements des analyses de sol :

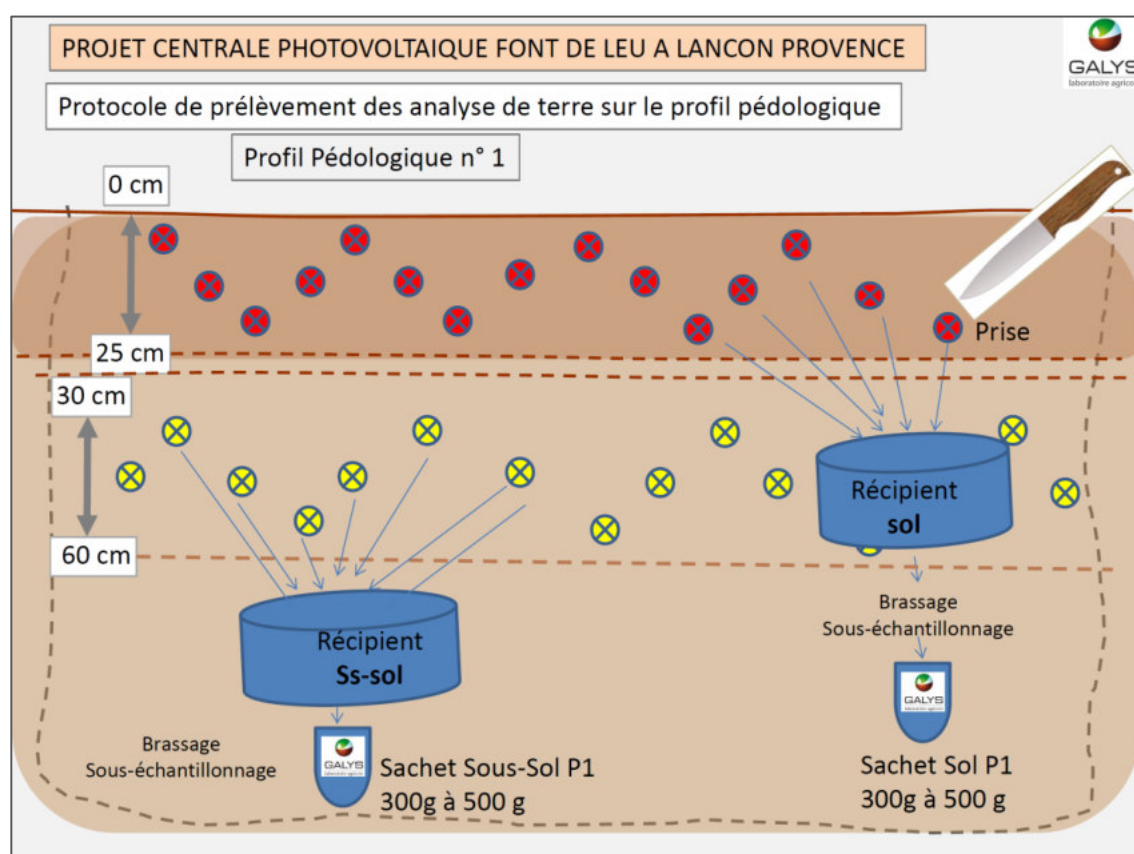
Les prélèvements d'échantillons de terre sont réalisés sur chaque profil pédologique, selon un protocole rigoureusement identique.

Sur l'horizon 0-25 cm, à même la face du profil, à l'aide d'un couteau, une quinzaine de prises sont réalisées et récupérées dans un grand récipient. Puis à l'aide d'une petite pelle, le volume de terre est brassé longuement. Dans ce volume de terre, un sous-échantillon d'environ 500-700 g est prélevé et mis dans deux sachets adéquats :

- Un sachet destiné au laboratoire GALYS (référence : G)
- Un sachet destiné à Madame l'Huissier de justice, présente lors de ces prélèvements (réf. : H)

Chacun de ces sachets de terre ont été mis sous scellé par Madame l'Huissier de justice.

### ■ Schéma du protocole de prélèvement :



## 2-RESULTATS DE L'ETUDE PEDOLOGIQUE :

## 2-1 Tableau descriptif des 10 profils pédologiques :

### ■ Horizons : 0 – 25 cm :

PROFIL n°	0-25 cm Couleurs	0-25 cm Odeur	0-25 cm Compacité	Présence de racines sur 0- 25 cm	Présence de vers de terre sur 0-25 cm	Humidité du sol sur 0-25 cm
1	Brun sombre	Pas d'odeur marquée	Meuble	Oui sur 0-15 cm	Absence	Favorable
2	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Meuble	Oui sur 0-15 cm	Absence	Favorable
3	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Meuble	Oui sur 0-20 cm	Absence	Favorable
4	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Meuble	Oui sur 0-15 cm	Absence	Favorable
5	Brun noir- sombre	Pas d'odeur marquée	Meuble	Oui sur 0-20 cm	Absence	Favorable
6	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Très meuble	Oui sur 0-20 cm	Absence	Favorable
7	Brun sombre	Pas d'odeur marquée	Meuble	Oui sur 0-20 cm	Absence	Favorable
8	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Meuble	Oui sur 0-20 cm	Absence	Favorable
9	Brun sombre	Pas d'odeur marquée	Meuble	Oui sur 0-20 cm	Absence	Favorable
10	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Meuble	Oui sur 0-20 cm (racine cannes de Provence)	Absence	Favorable

### ■ Horizons 30 – 60 cm et au-delà :

PROFIL n°	30-60 cm couleurs	30-60 cm Odeur	30-60 cm Compacité	Présence de racines sur 30-60 cm	Présence de vers de terre sur 30-60 cm	Humidité du sol sur 30-60 cm	Présence d'eau visible en fond de profil
1	Brun sombre	Pas d'odeur marquée	Meuble	Absence	Absence	Favorable	Absence
2	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Entre meuble et compacte	Absence	Absence	Favorable	Absence
3	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Entre meuble et compacte	Absence	Absence	Favorable	Absence
4	Brun sombre- gris	Légère odeur de vase	Entre meuble et compacte	Absence	Absence	Humide	OUI
5	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Meuble	Absence	Absence	Humide	OUI
6	Brun noir	Pas d'odeur marquée	Compacte	Absence	Absence	Humide	Absence
7	Brun sombre	Légère odeur de vase	Entre meuble et compacte	Absence	Absence	Humide	OUI
8	Brun noir	Légère odeur de vase	Compacte	Absence	Absence	Humide	OUI
9	Brun-gris	Légère odeur de vase	compacte quelques cailloux	Absence	Absence	Humide	OUI
10	Brun-noir	Pas d'odeur marquée	compacte	Absence	Absence	Humide	OUI

## 2-2 Analyses de sol et de sous-sol :

- Au total 20 échantillons (en double exemplaire).

Les échantillons ont été envoyés au siège du laboratoire GALYS (laboratoire accrédité COFRAC) à Blois pour analyse.

Les échantillons sont séchés et tamisés à 2 mm.

Les fractions non utilisées pour les analyses sont conservées jusqu'à qu'il soit indiqué que ce stockage n'est plus utile.

### ■ Les paramètres analysés sont :

- Granulométrie sans décarbonatation.
- pH eau
- Calcaire total et calcaire actif.
- Matière organique
- Azote total
- CEC Méthode Metson
- Phosphore méthode Olsen
- Cation échangeable : calcium, potassium, magnésium, sodium
- Oligo-éléments : cuivre, manganèse, zinc extractif EDTA - fer extractif oxalate d'ammonium - Bore (extractif eau bouillante)
- Conductivité
- Chlorure
- Soufre extractif oxalate d'ammonium

Ces indicateurs correspondent pour une part à des paramètres réalisés classiquement, mais d'autres (Conductivité, chlorure) correspondent à des paramètres réalisés dans le cas de risque de salinité.

## 2-3 Résultats des analyses de sol et de sous-sol :

### 2-3-1 : Granulométrie

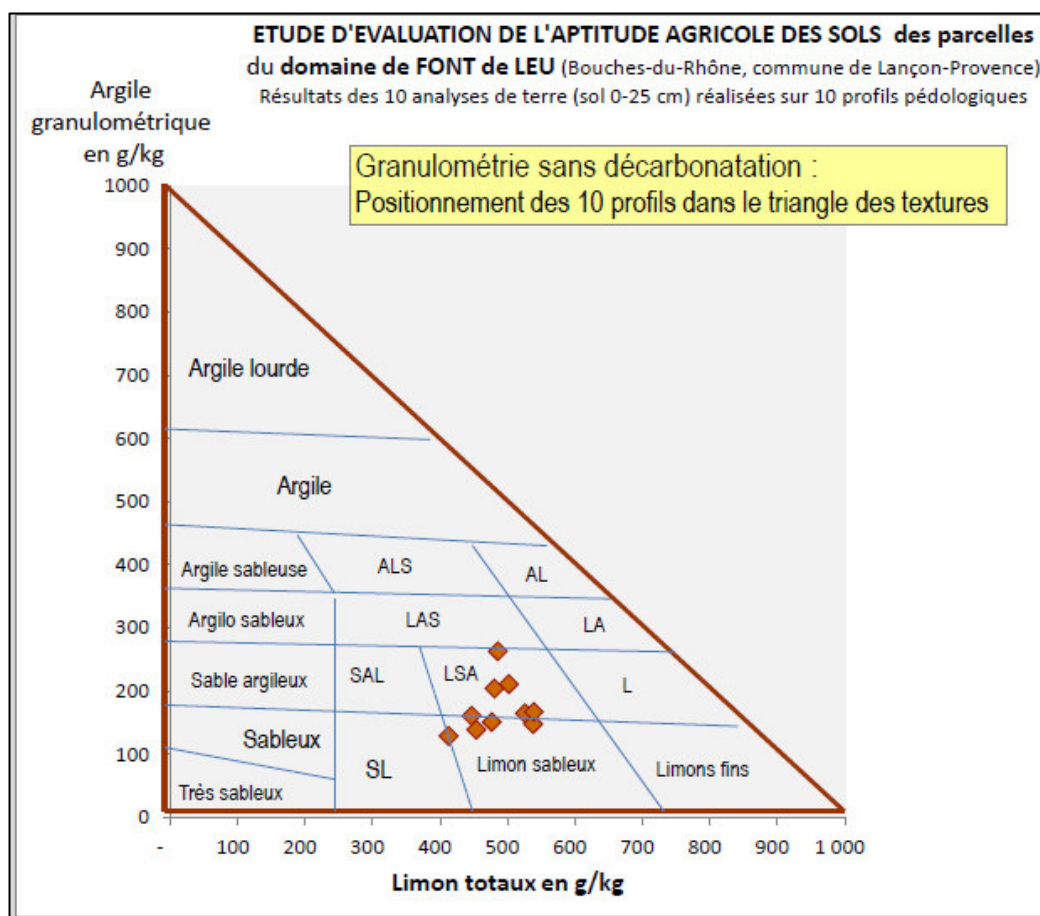
Référence analyse	Date réception	Date de mise en analyse	Ref client	Argile g/kg	Limons fins g/kg	Limons grossiers g/kg	Sables fins g/kg	Sables grossiers g/kg
2015122997	19/10/2015	23/10/2015	P1 SOL	129	248	165	274	184
2015122998	19/10/2015	23/10/2015	P1 SS SOL	99	284	204	303	110
2015122999	19/10/2015	23/10/2015	P2 SOL	165	344	182	180	129
2015123000	19/10/2015	23/10/2015	P2 SS SOL	105	362	143	154	236
2015123001	19/10/2015	23/10/2015	P3 SOL	151	289	188	233	139
2015123002	19/10/2015	23/10/2015	P3 SS SOL	76	260	155	236	272
2015123003	19/10/2015	23/10/2015	P4 SOL	148	350	188	205	108
2015123004	19/10/2015	23/10/2015	P4 SS SOL	128	387	179	167	139
2015123005	19/10/2015	23/10/2015	P5 SOL	167	350	189	187	106
2015123006	19/10/2015	23/10/2015	P5 SS SOL	163	348	182	183	123
2015123007	19/10/2015	23/10/2015	P6 SOL	139	292	162	215	192
2015123008	19/10/2015	23/10/2015	P6 SS SOL	135	318	165	211	172
2015123009	19/10/2015	23/10/2015	P7 SOL	211	320	182	201	86
2015123010	19/10/2015	23/10/2015	P7 SS SOL	171	285	161	189	194
2015123011	19/10/2015	23/10/2015	P8 SOL	204	311	170	177	139
2015123012	19/10/2015	23/10/2015	P8 SS SOL	177	286	138	172	226
2015123013	19/10/2015	23/10/2015	P9 SOL	161	291	156	200	191
2015123014	19/10/2015	23/10/2015	P9 SS SOL	146	291	150	200	213
2015123015	19/10/2015	23/10/2015	P10 SOL	263	332	154	150	102
2015123016	19/10/2015	23/10/2015	P10 SS SOL	202	353	167	158	120

■ Les textures sont assez groupées, mettant en avant un sol assez homogène sur les 40 ha étudiés. Le taux d'argile granulométrique ( $>2\mu$ ) varie de 13% à 26%.

Les textures correspondent à des sols de limons sableux à Limon sablo-argileux (voir graphe)

■ Graphe positionnant les 10 échantillons de sol prélevés sur 0-25 cm dans le triangle de texture :

Triangles de textures du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

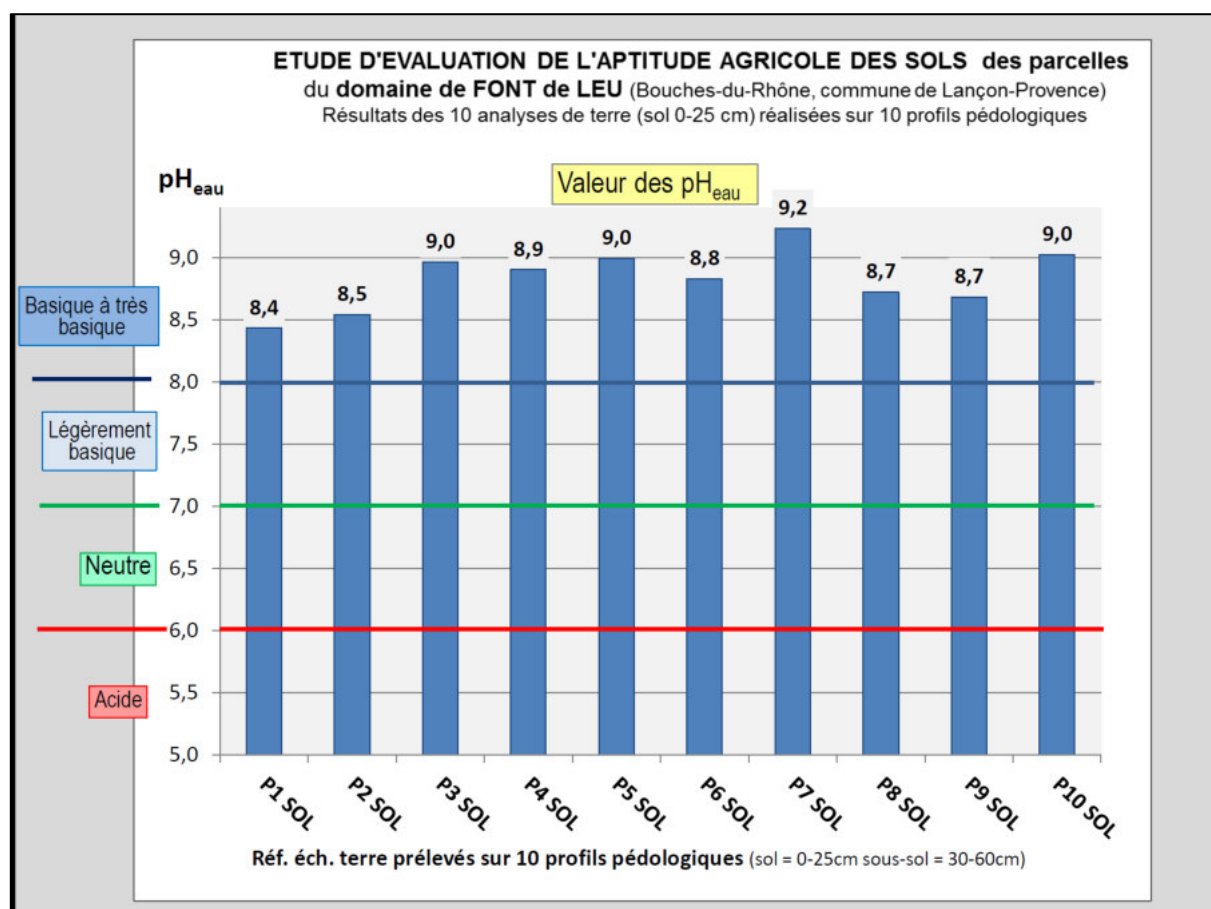


### 2-3-2: Calcaire total, calcaire actif, pH<sub>eau</sub>, Azote total, matière organique et rapport C/N :

Référence analyse	Ref client	Calcaire total g/kg	Calcaire actif g/kg	Rapport en % calcaire actif / calcaire total	pHeau	Azote total (méthode Dumas) g/kg	Carbone organique g/kg	Matières organiques g/kg	C/N
2015122997	P1 SOL	846,4	230	27,17	8,43	1,93	22,65	39,18	11,7
2015122998	P1 SS SOL	892,0	305	34,19	8,61	0,97	14,86	25,71	15,3
2015122999	P2 SOL	758,0	250	32,98	8,54	3,64	34,10	59,00	9,4
2015123000	P2 SS SOL	884,9	300	33,90	8,96	0,97	15,21	26,31	15,7
2015123001	P3 SOL	857,4	275	32,07	8,96	2,38	24,93	43,13	10,5
2015123002	P3 SS SOL	946,5	280	29,58	9,12	0,95	12,94	22,39	13,6
2015123003	P4 SOL	865,1	320	36,99	8,90	1,94	20,05	34,69	10,3
2015123004	P4 SS SOL	935,4	360	38,49	8,91	0,72	11,56	19,99	16,1
2015123005	P5 SOL	801,6	320	39,92	8,99	2,61	25,15	43,50	9,6
2015123006	P5 SS SOL	845,1	320	37,87	8,86	1,55	19,29	33,38	12,4
2015123007	P6 SOL	846,2	260	30,73	8,83	1,68	20,23	35,00	12,0
2015123008	P6 SS SOL	827,6	275	33,23	8,98	0,76	12,59	21,77	16,6
2015123009	P7 SOL	816,1	315	38,60	9,23	1,97	21,28	36,81	10,8
2015123010	P7 SS SOL	823,2	310	37,66	9,05	0,55	9,79	16,94	17,8
2015123011	P8 SOL	748,1	265	35,42	8,72	2,25	22,80	39,44	10,1
2015123012	P8 SS SOL	775,0	270	34,84	9,19	1,03	13,86	23,98	13,5
2015123013	P9 SOL	672,7	195	28,99	8,68	1,32	16,21	28,04	12,3
2015123014	P9 SS SOL	696,9	185	26,55	9,18	0,57	8,84	15,29	15,5
2015123015	P10 SOL	747,0	335	44,85	9,02	2,25	23,09	39,95	10,3
2015123016	P10 SS SOL	901,4	355	39,38	9,10	0,49	10,45	18,09	21,3



■ Graphe : valeurs des pH<sub>eau</sub>

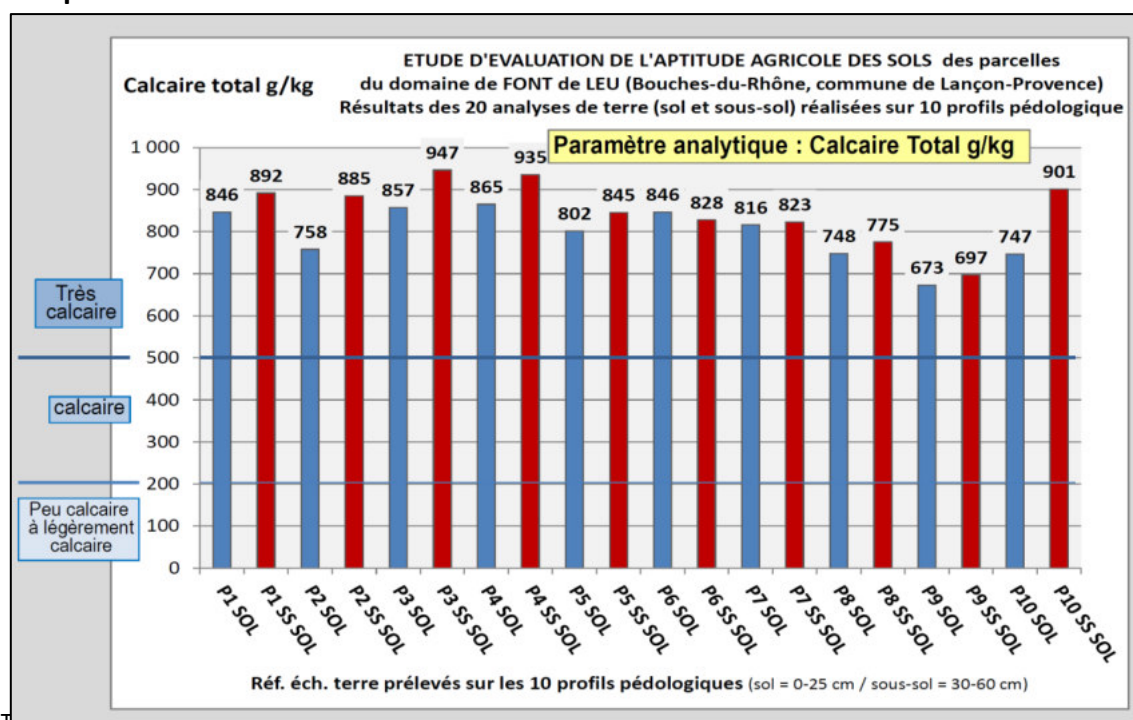


■ Ces analyses indiquent des sols extrêmement basiques. Le pH<sub>eau</sub> varie de 8,4 à 9,2.

- 8,4 c'est déjà une valeur de pH<sub>eau</sub> de sol très calcaire

- 9,2 c'est une valeur de pH<sub>eau</sub> générée pas d'autres formes chimiques que les carbonates (CaCO<sub>3</sub>).  
Certainement ces pH sont engendrés par la salinité du milieu.

■ Graphe : valeurs du calcaire total :

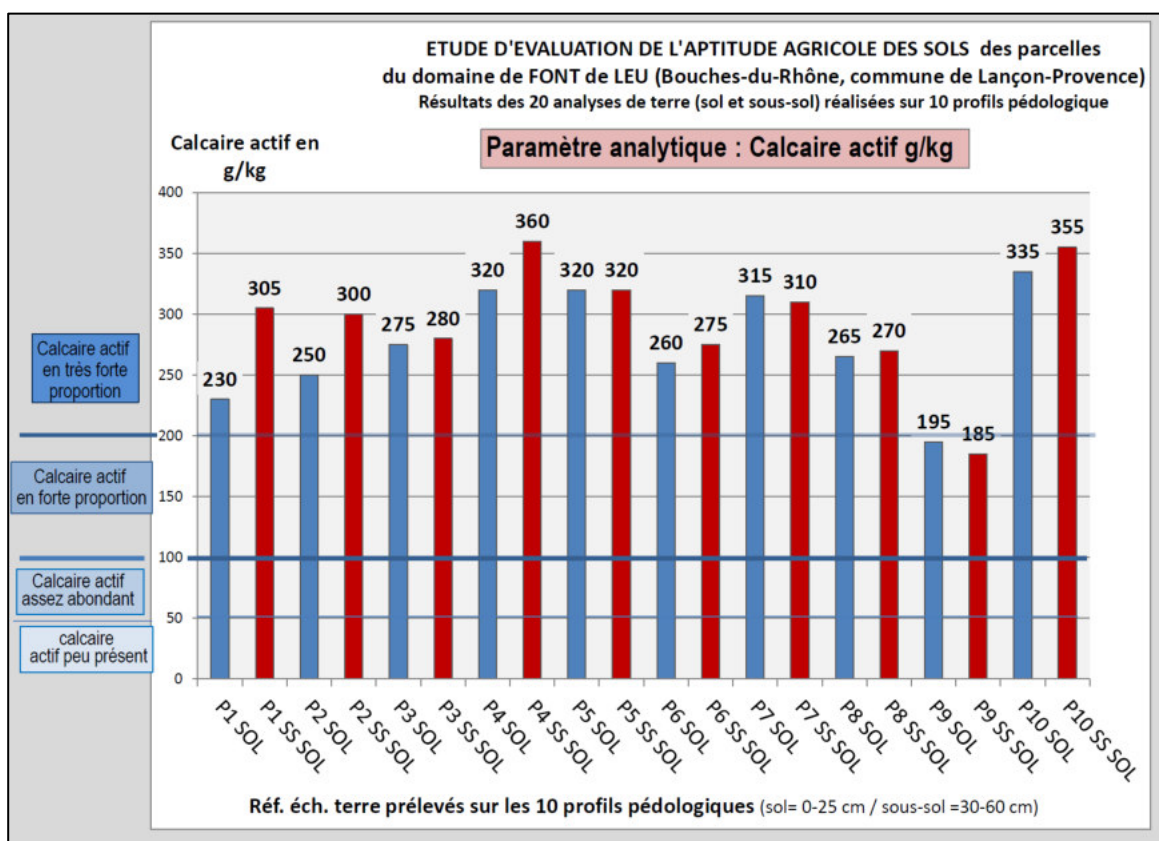


- Ces analyses indiquent des teneurs en calcaires extrêmement élevées. Jusqu'à 86,5% pour les sols de 0-25 cm (P4) et 94,7% en sous-sol 30-60 cm (P3).

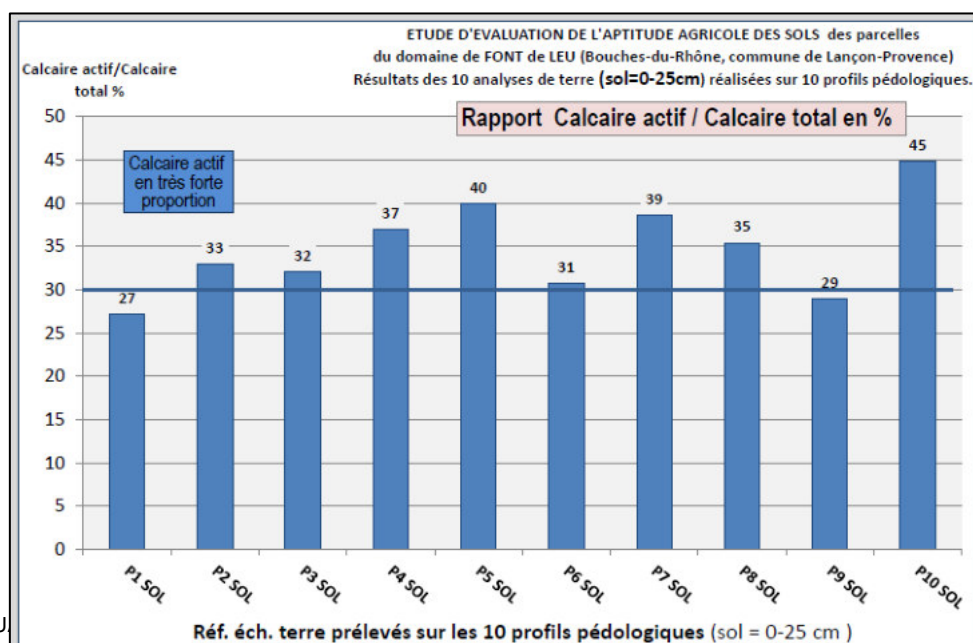
Les échantillons de sous-sol sont en moyenne plus calcaires (85,2%) par rapport à ceux du sol (0-25 cm) (79,6%).

- Le dosage du calcaire actif représente une forte proportion du calcaire total (jusqu'à 40% sur P10) et indique ainsi que ce calcaire est tendre, facilement solubilisable et donc susceptible de créer des problèmes de chlorose ferrique (vigne et arboriculture).

#### ■ Graphe des teneurs en calcaire actif :

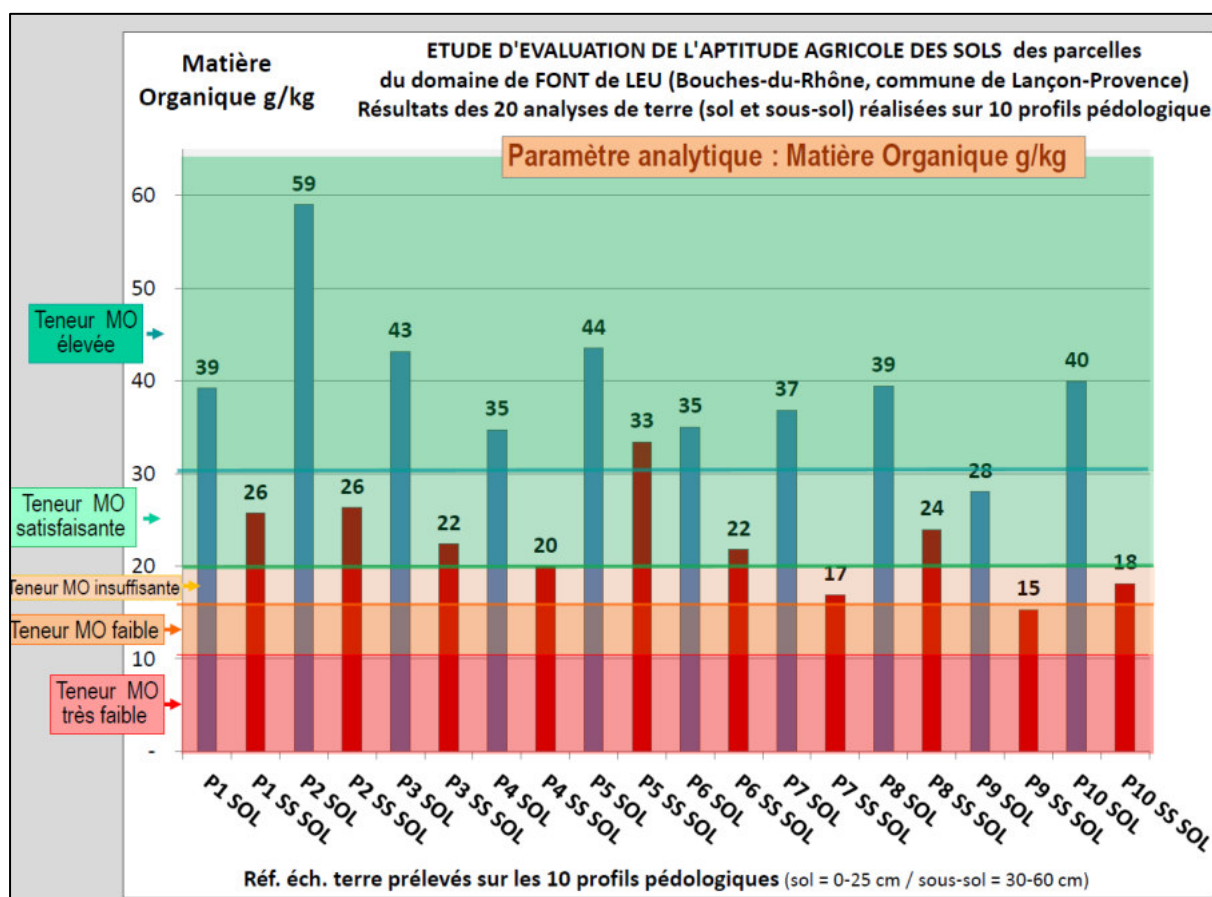


#### ■ Graphe du rapport calcaire actif / Calcaire total :





## ■ Graphe des teneurs en matière organique :



Comme l'indique le graphe ci-dessus, les teneurs en matière organique sont élevées.

Il est normal que les teneurs de l'horizon 30-60 cm soient plus faibles, mais même en sous-sol ces teneurs sont à considérées comme élevées.

- Matière organique teneur moyenne sur 30-60 = 40,0 g/kg
- Matière organique teneur moyenne sur 0-25 = 22,4 g/kg

Pourquoi de telles teneur :

- Historiquement, sur les anciennes cartes topographiques, l'IGN avait cartographié cette zone en la qualifiant de marécageuse. Ceci explique en partie ces teneurs élevées en sous-sol.
- La prairie en place depuis plusieurs décennies a contribué à augmenter la teneur en matière organique sur 0-25 cm.
- Ce sol très calcaire n'est pas propice à la minéralisation et le climat avec une période estivale avec de forts déficits hydriques bloque pendant toute une saison la minéralisation. Nous le verrons, la salinité élevée est également un facteur qui ralentit cette minéralisation.

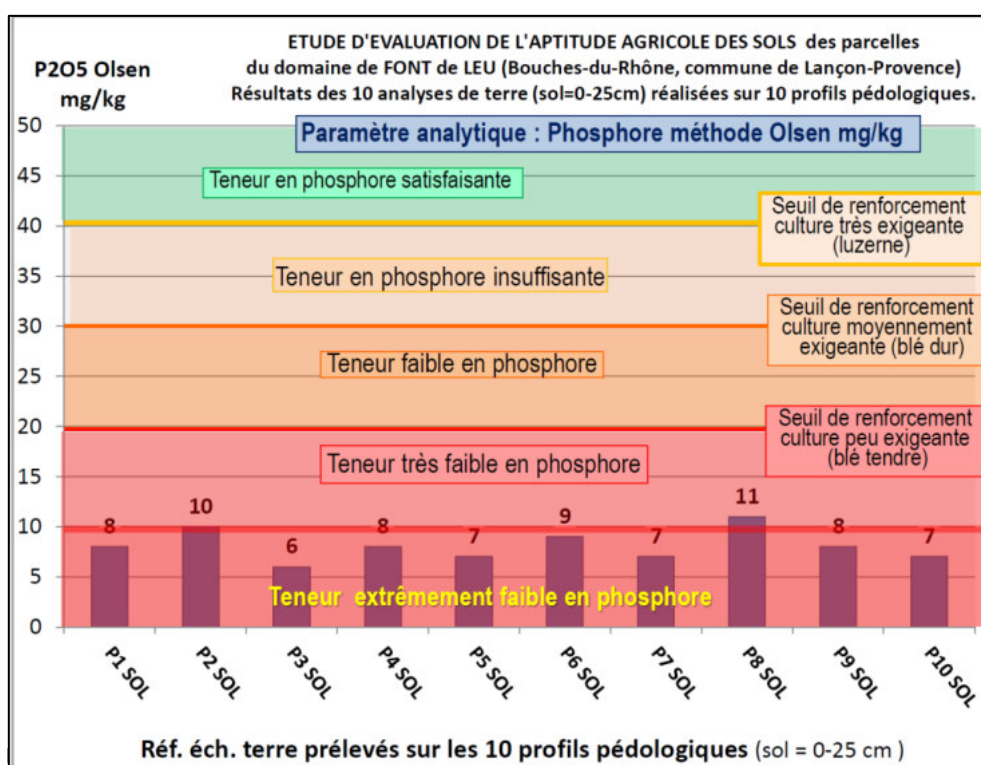
■ Les valeurs du rapport carbone organique/azote total (C/N) sont intéressantes, dans la mesure où ils confirment que les teneurs élevées en matière organique du sous-sol, sont liées au passé marécageux de la zone :

- C/N moyen horizon 0-25 cm = 10,71 → soit l'indication d'une décomposition relativement satisfaisante de la matière organique.
- C/N moyen horizon 30-60 cm = 15,78 → soit l'indication d'une matière organique mal décomposée (milieu hydromorphe, car remontée périodique de la nappe).

### 2-3-3: Phosphore Olsen, Potassium et Magnésium :

Référence analyse	Ref client	P2O5 méthode Olsen mg/kg	CEC Metson meq/100g	CaO éch. mg/kh	MgO éch. mg/kg	K2O éch. mg/kg
2015122997	P1 SOL	8	6,94	7882	608	168
2015122998	P1 SS SOL	5	3,36	7406	359	47
2015122999	P2 SOL	10	12,90	8452	795	249
2015123000	P2 SS SOL	5	3,81	7389	305	57
2015123001	P3 SOL	6	6,49	8036	472	183
2015123002	P3 SS SOL	5	2,33	7228	284	42
2015123003	P4 SOL	8	5,68	7395	675	276
2015123004	P4 SS SOL	5	2,25	7125	262	53
2015123005	P5 SOL	7	7,43	7829	599	162
2015123006	P5 SS SOL	5	5,01	7691	394	73
2015123007	P6 SOL	9	4,89	7722	430	146
2015123008	P6 SS SOL	5	2,82	7337	398	106
2015123009	P7 SOL	7	6,75	7897	826	311
2015123010	P7 SS SOL	5	2,66	7396	386	100
2015123011	P8 SOL	11	7,99	8012	510	298
2015123012	P8 SS SOL	5	4,37	7432	432	108
2015123013	P9 SOL	8	6,02	7716	329	303
2015123014	P9 SS SOL	5	3,87	7339	379	151
2015123015	P10 SOL	7	8,39	8064	746	220
2015123016	P10 SS SOL	5	2,78	7355	350	62

#### ■ Graphe Phosphore Méthode Olsen



- Comme le met très bien en évidence le graphe ci-dessus, les teneurs en phosphore sont faibles.

En sous-sol il est normale que les teneurs soient faibles, cet élément ne migre pas en profondeur (quasi absence de phénomène de lixiviation).

Les teneurs observées sont toutes bien en dessous du seuil de renforcement préconisé par le COMIFER (comité d'étude et de développement de la fertilisation raisonnée).

- Ce seuil pour les cultures peu exigeantes, type blé tendre est de 20 mg de P2O5 Olsen/kg.
- Pour une luzerne ou un colza ce seuil est fixé à 40 mg de P2O5 Olsen/kg.

Ces faibles teneurs ne sont pas nécessairement un facteur de non production agricole.

Des apports d'engrais phosphatés permettraient de résoudre ce problème.

- Certains éléments doivent cependant être mis en avant :

Dans le cas d'une mise en culture (problématique comme nous le verrons lors des résultats sur la salinité), ces apports phosphatés seraient absolument nécessaires. Il faudra cependant être prudent dans les doses d'apport, pour que lors de forts épisodes orageux (fréquents dans la région), il n'y ait pas transport de particules terreuse enrichies en phosphore, dans les fossés puis dans l'étang de Berre. L'apport de phosphore dans les eaux de l'étang serait facteur d'eutrophisation.

■ **Potassium échangeable** : Les teneurs sont relativement satisfaisantes.

■ **Magnésium échangeable** : Les teneurs sont plutôt élevées.

## 2-3-4 : Conductivité, chlorure, sodium, soufre :

Ces paramètres sont primordiaux dans cette étude : tableau des résultats ci-dessous :

Référence analyse	Ref client	SO3 extractif oxalique mg/kg	Na2O éch. mg/kg	Chlorure mg/kg	Conductivité mS/m
2015122997	P1 SOL	1 301	2538	2 590	210
2015122998	P1 SS SOL	846	1027	2 565	125
2015122999	P2 SOL	1 150	2200	2 289	170
2015123000	P2 SS SOL	567	657	571	64
2015123001	P3 SOL	810	662	1 023	76
2015123002	P3 SS SOL	672	287	501	48
2015123003	P4 SOL	1 349	3586	4 127	270
2015123004	P4 SS SOL	171	810	987	85
2015123005	P5 SOL	791	583	881	74
2015123006	P5 SS SOL	751	546	782	62
2015123007	P6 SOL	834	411	713	68
2015123008	P6 SS SOL	775	1153	936	78
2015123009	P7 SOL	831	1411	1 399	110
2015123010	P7 SS SOL	535	259	521	50
2015123011	P8 SOL	734	1094	891	76
2015123012	P8 SS SOL	563	558	369	42
2015123013	P9 SOL	684	529	909	78
2015123014	P9 SS SOL	401	99	249	28
2015123015	P10 SOL	662	389	511	48
2015123016	P10 SS SOL	350	192	510	44

## ■ CONDUCTIVITE : A quoi sert cette mesure ?

Dans le sol se trouvent présents des anions (éléments chargés négativement, contrairement aux cations chargés positivement).

Ces anions sont :

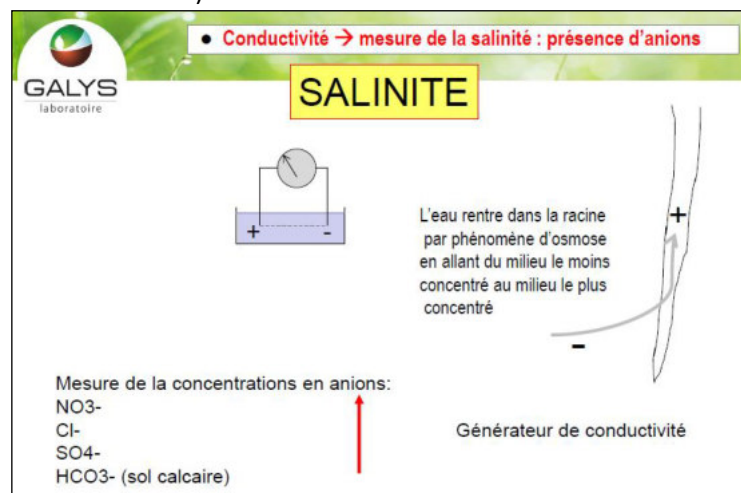
- $\text{NO}_3^-$
- $\text{Cl}^-$
- $\text{SO}_4^-$
- $\text{HCO}_3^-$  - (en sol calcaire).

Si ces anions sont en concentration excessive, le courant passera facilement entre les 2 électrodes et la conductivité sera élevée.

Quelle est la conséquence pour la plante ?

Lors de l'alimentation hydrique d'une plante, l'eau rentre dans la racine par phénomène d'osmose, en allant du milieu le moins concentré au milieu le plus concentré.

Si le sol est un milieu plus concentré en anions, l'absorption de l'eau ne peut plus se faire correctement (mise à part quelques espèces adaptées) et la plante meure par dessèchement. On parle d'excès de salinité. (Voir schéma ci-dessous).



### ● Précision sur la salinité d'un sol :

Le terme salinité englobe aussi bien la salinité liée au sel marin (chlore et dans ce cas le sodium se trouve en teneur élevée), que celle liée à un excès de fertilisants de type nitrate.

Parmi les différents anions le nitrate et le chlore sont les plus générateurs de salinité.

On a le classement suivant en termes de générateur de salinité :

- **$\text{NO}_3^-$  >  $\text{Cl}^-$  >  $\text{SO}_4^-$  >  $\text{HCO}_3^-$**  - (sol calcaire avec faible effet sur la conductivité).

Voici l'échelle d'interprétation de la conductivité :

- Une conductivité comprise entre 0 et 40 mS/m peut être considérée comme normale.
- Entre 40 et 75 mS/m, la conductivité est entre normale à légèrement élevée.

■ Entre 75 et 100 mS/m, la conductivité est élevée et l'excès d'anions engendre des problèmes sur les cultures et souvent le dépérissement de certaines cultures sensibles.

■ Une conductivité entre 100 et 150 mS/m correspond à des valeurs élevées à très élevées et pose des problèmes de salinité marquée.

■ Une conductivité supérieure à 150 mS/m correspond à des valeurs de salinité très élevées, voire extrêmement élevées. Seules des espèces présentant une adaptation spécifique peuvent se développer dans ce contexte.

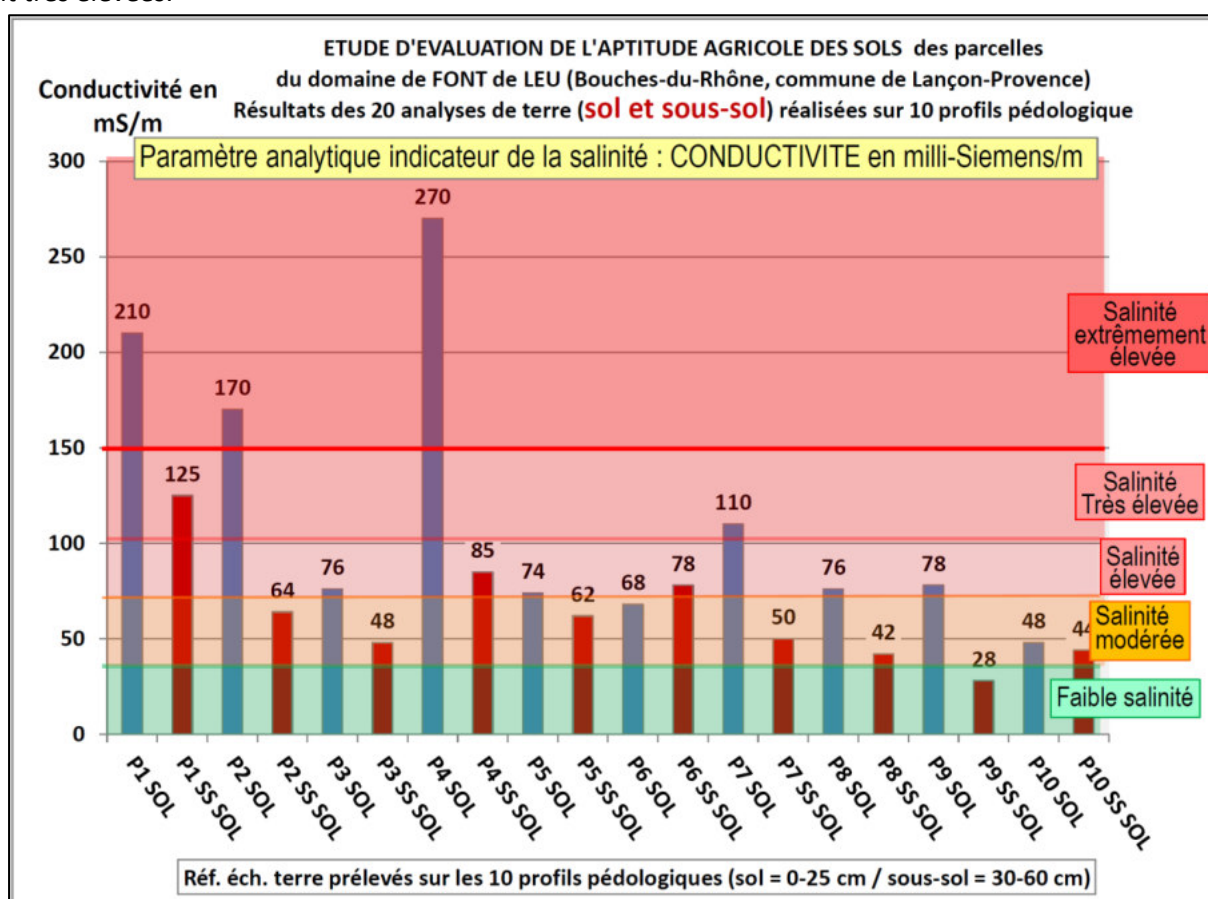
#### ■ Graphe CONDUCTIVITE :

Ce graphe nous montre que les valeurs de conductivité sont dans un certain nombre de profil très élevées, surtout sur l'horizon 0-25 cm.

● Moyenne des 10 profils sur l'horizon 0-25 cm : 118 mS/m

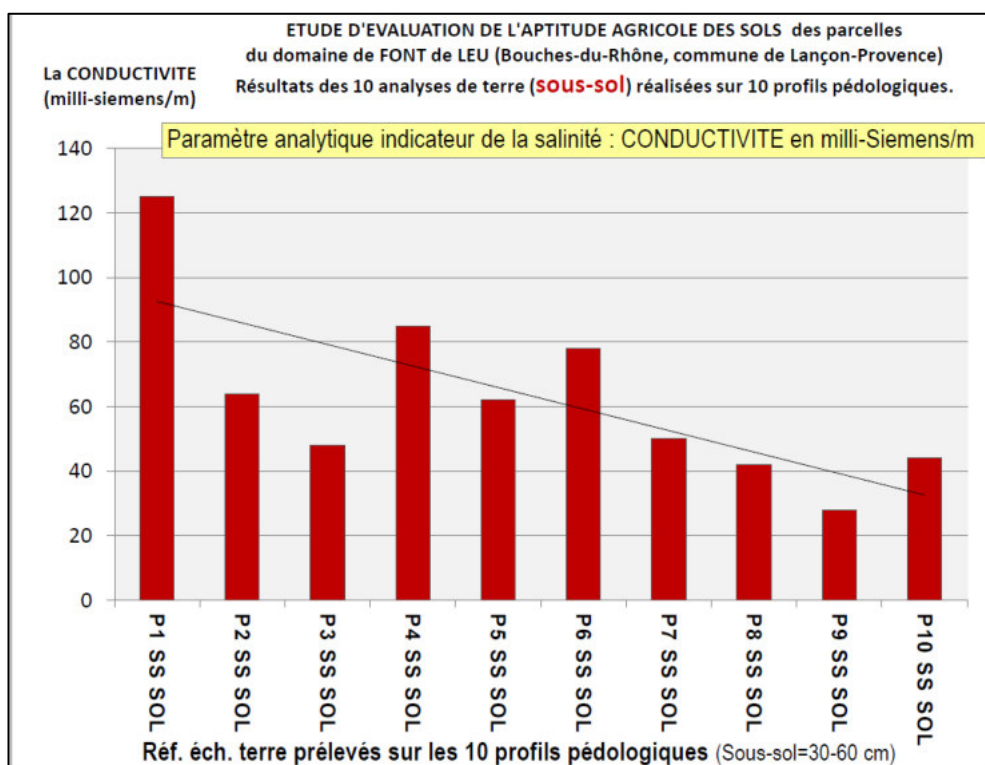
● Moyenne des 10 profils sur l'horizon 30-60 cm : 62,6 mS/m

Les profils P1, P2, P4 présentent des conductivités supérieures à 150 ms/m sur leur horizon 0-25 cm, soit très élevées.

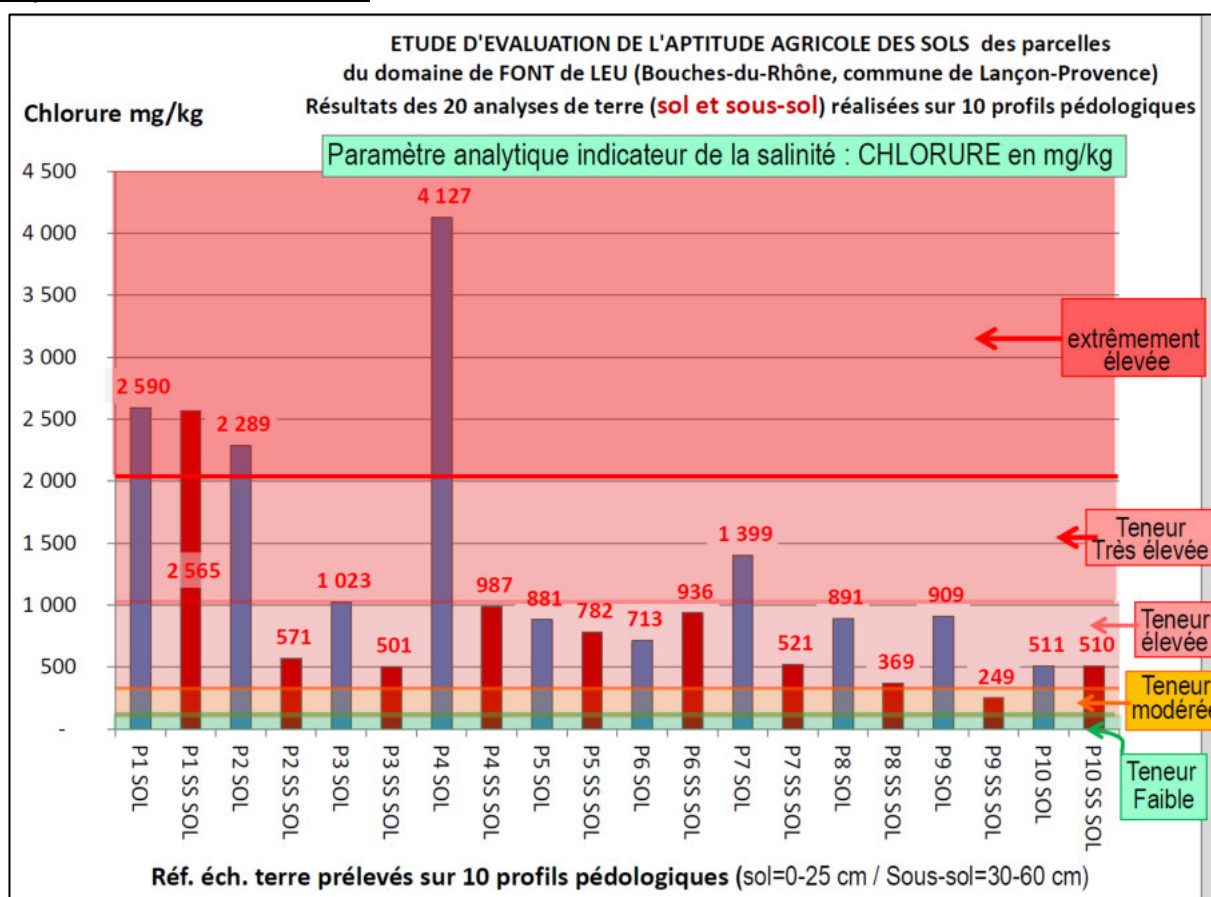




- Nous observons également que les conductivités pour les profils à proximité de l'étang de Berre sont plus élevées, en particulier pour les sous-sols : **Graphe ci-dessous**



■ **Graphe teneurs en CHLORURE :**





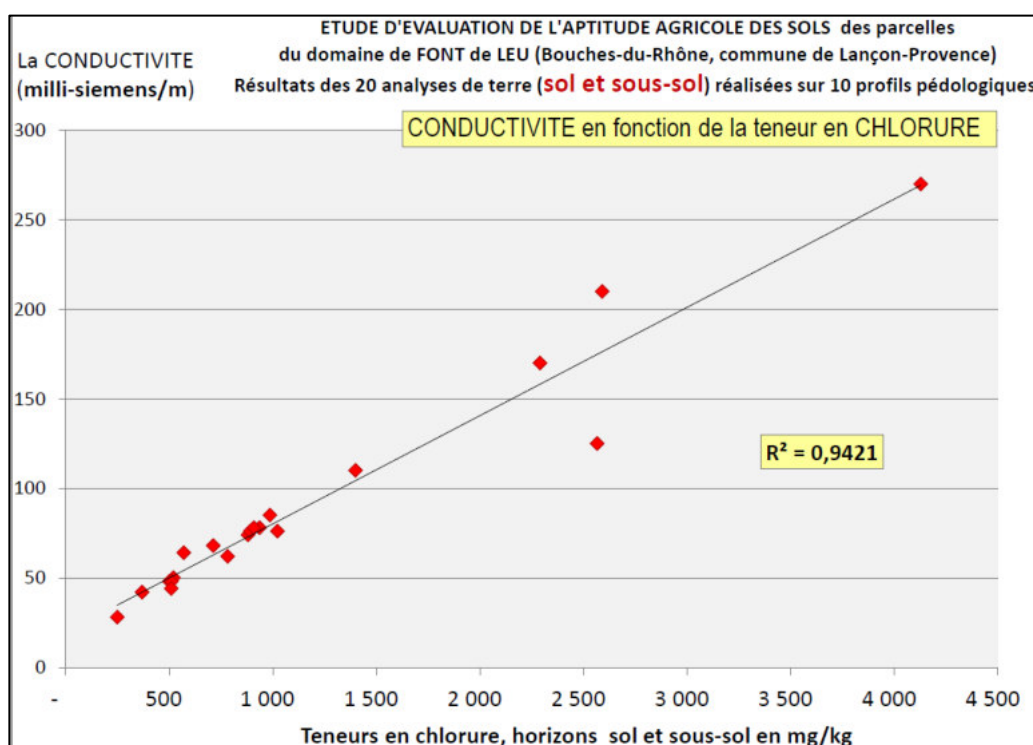
■ Le dosage des chlorures nous renseigne sur la présence de chlore (lié au sel marin).

Pour la majorité des profils ces teneurs en chlorure correspondent à des valeurs élevées, particulièrement pour P1, P2 et P4. Comme pour la conductivité, l'horizon 0-25cm présente les plus fortes teneurs.

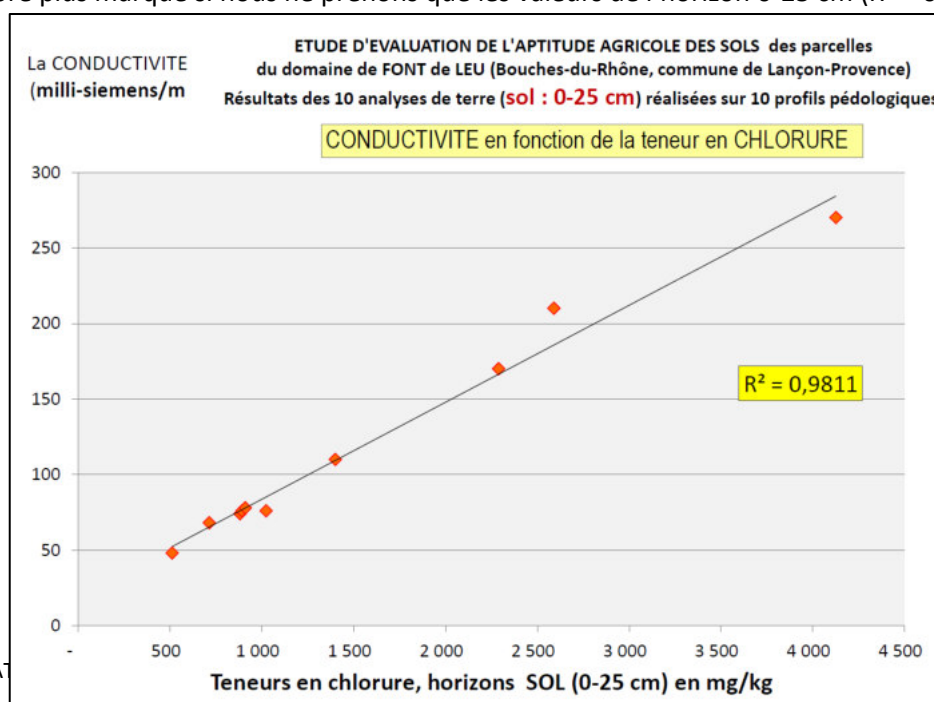
- Sol 0-25 cm : teneur moyenne en chlorure des 10 profils : 1533 mg/kg

- Sous-Sol 30-60 cm : teneur moyenne en chlorure des 10 profils : 799 mg/kg

Il est clair que les valeurs élevées de conductivité sont engendrées par la présence de chlore lié au sel marin. La corrélation établie entre les valeurs de conductivité et les teneurs en chlorure est excellente ( $R^2 = 0,94$ ) : ■ **graphe ci-dessous** :



■ Ceci est encore plus marqué si nous ne prenons que les valeurs de l'horizon 0-25 cm ( $R^2 = 0,98$ )

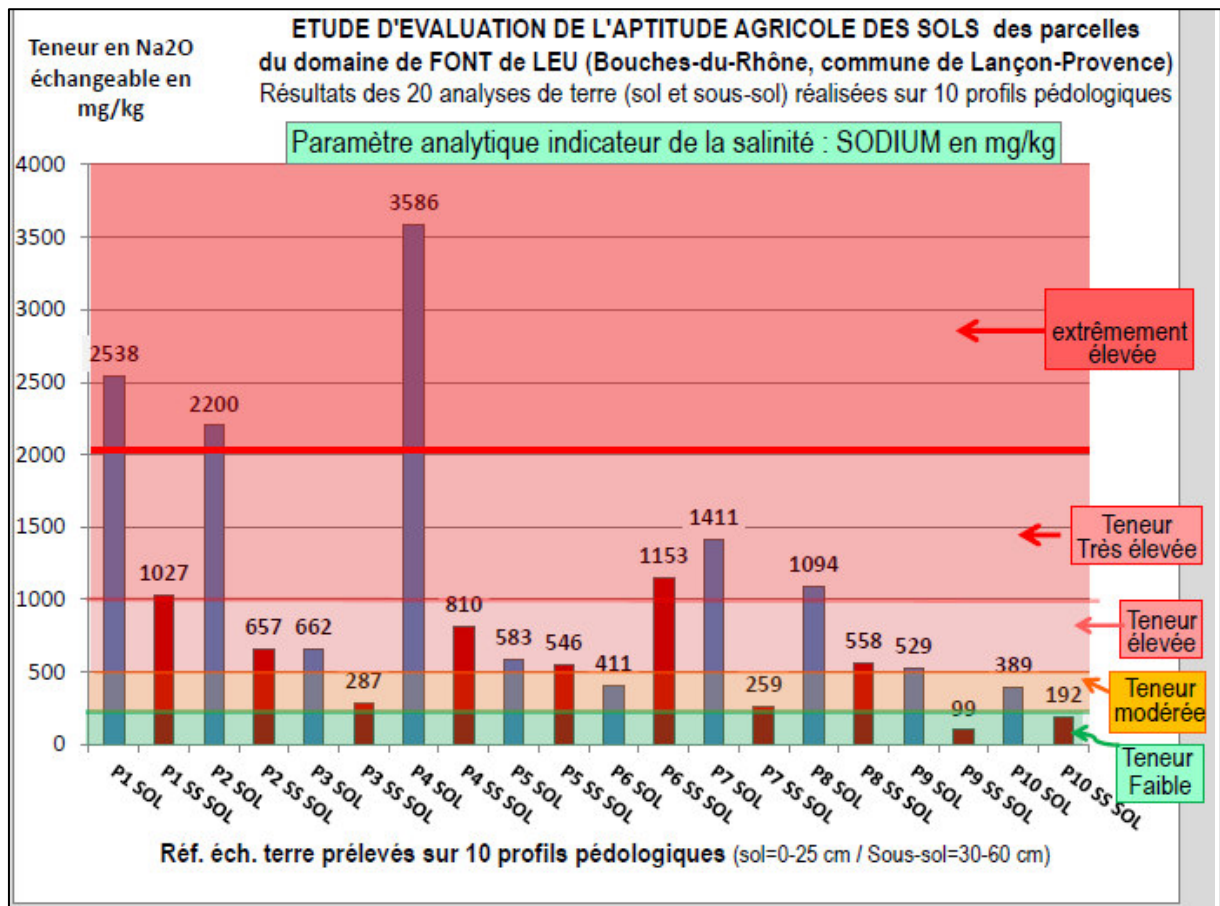


- Pourquoi cette salinité (conductivité + chlorure) est-elle plus marquée sur l'horizon 0-25 cm ?

Sans doute en rapport avec des phénomènes de remontées salines et également à des phénomènes d'évapotranspiration en surface, entraînant des processus de concentration.

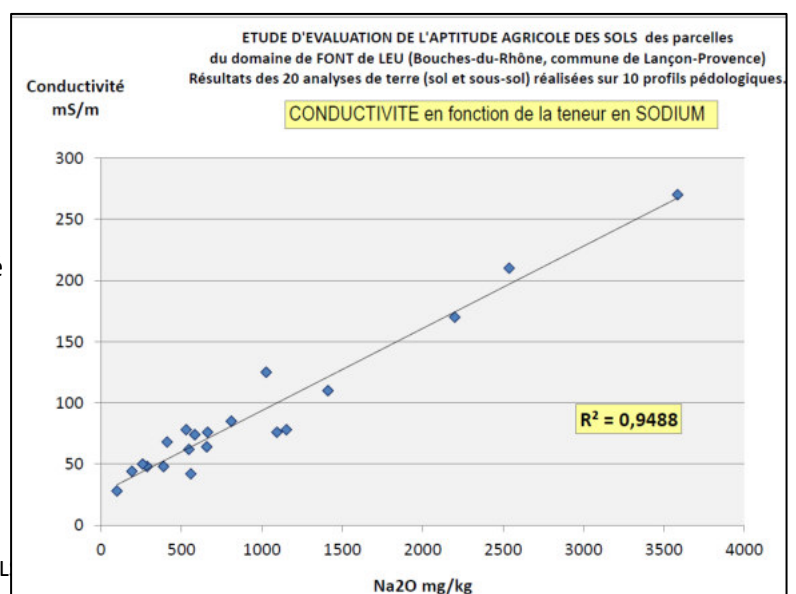
Comme les profils à proximité de l'étang de Berre présentent des indicateurs de salinité plus élevés, il semble logique d'écrire que ces phénomènes proviennent de la proximité de l'étang.

#### ▪ Graphes teneurs en SODIUM :



- Le sodium peut être considéré comme un indicateur de salinité, bien que cet élément ne soit pas à l'origine de problème que pose la salinité sur les plantes.

- Là également, les teneurs sont élevées. Nous retrouvons les profils P1, P2 et P4 les plus marqués par la salinité. Ces teneurs en sodium soulignent encore une fois que cette conductivité est engendrée par la présence de sel marin. Voir ci-contre la corrélation entre conductivité et teneur en sodium ( $R^2 = 0,949$ )



### ▪ Graphe teneurs en SULFATE :

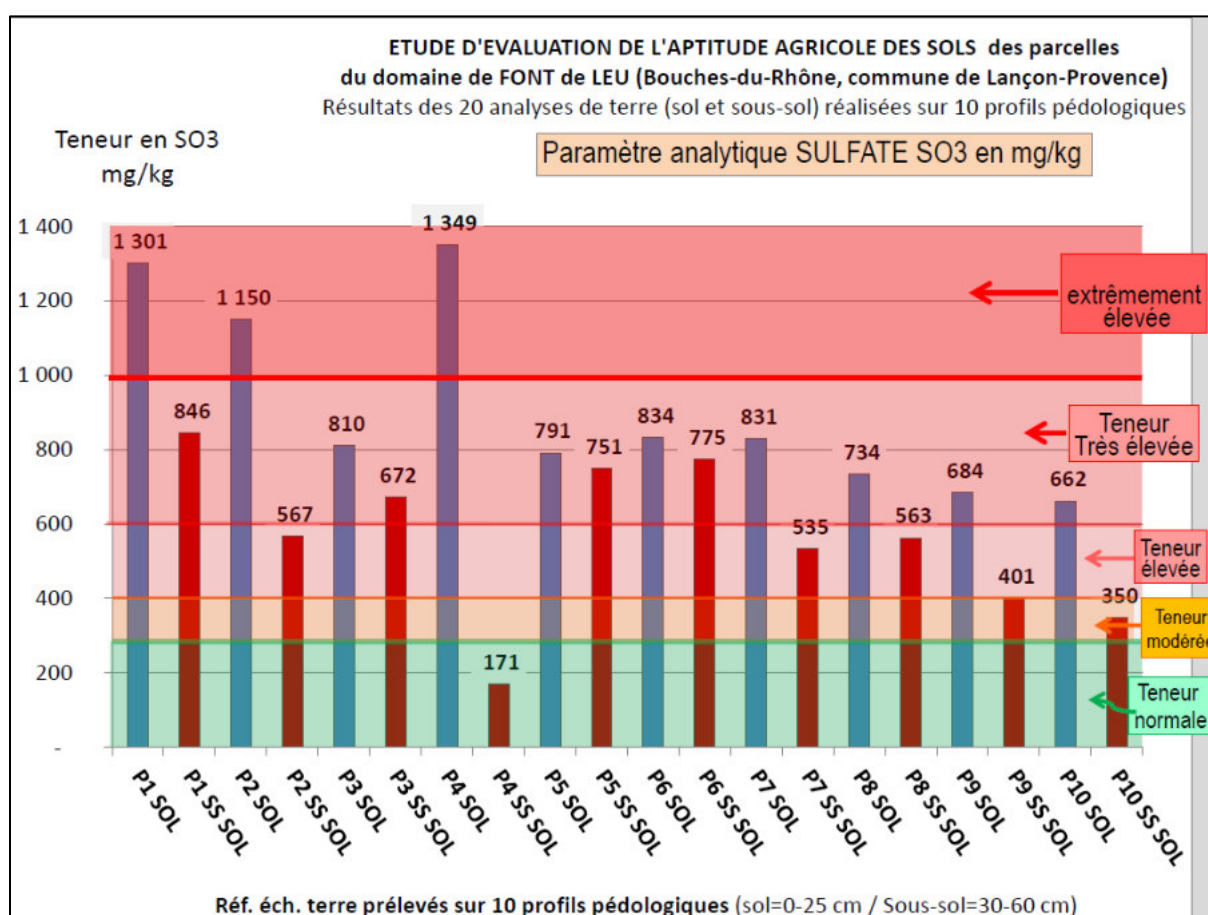
Cette forme est dosé à l'aide de l'extractif oxalate d'ammonium, qui dose la forme sulfate  $\text{SO}_4^-$  et d'autres formes (comme la forme sulfure).

▪ Les teneurs en soufre sont très élevées.

Ces teneurs sont-elles liées à la présence de soufre sous forme sulfate (est-ce dû à la présence de gypse par exemple ou d'eau chargée en sulfate) ? Ou bien ces teneurs sont en lien avec la présence de sulfure d'hydrogène ?

Lors des prélèvements un fort vent (mistral) nous empêchait d'avoir une bonne appréciation des odeurs en fond de profil et notamment l'odeur de sulfure d'hydrogène (œuf pourri). Mis à part cette remarque, nous n'avons pas décelé de forte odeur de sulfure d'hydrogène. La question est importante, car le sulfure d'hydrogène est toxique pour le système racinaire.

Le soufre sous forme sulfate ne pose par contre pas de réel problème.



### 2-3-5 : OLIGO-ELEMENTS : Cuivre EDTA, Zinc EDTA, Manganèse EDTA, Fer (oxalique), Bore :

Le dosage de ces oligo-éléments n'apporte pas d'information fondamentale. Il faut noter des teneurs en fer et en zinc assez faibles. (Voir tableau ci-dessous)

■ Tableau des teneurs en oligo-éléments :

Référence analyse	Ref client	Cu EDTA mg/kg	Zn EDTA mg/kg	Mn EDTA mg/kg	Fe Oxalique mg/kg	Bore extractif eau bouillante mg/kg
2015122997	P1 SOL	0,86	1,50	7,46	32	1,37
2015122998	P1 SS SOL	0,99	0,30	8,21	23	0,48
2015122999	P2 SOL	1,65	2,10	3,66	35	1,99
2015123000	P2 SS SOL	0,96	0,30	4,62	19	0,46
2015123001	P3 SOL	0,78	0,84	4,26	30	2,17
2015123002	P3 SS SOL	0,67	0,30	2,32	26	0,63
2015123003	P4 SOL	1,11	0,93	13,16	39	1,75
2015123004	P4 SS SOL	0,70	0,30	17,20	24	0,42
2015123005	P5 SOL	1,09	1,22	7,94	25	2,03
2015123006	P5 SS SOL	1,07	0,46	8,94	24	0,90
2015123007	P6 SOL	0,69	1,06	4,17	23	1,55
2015123008	P6 SS SOL	0,65	0,30	4,31	25	0,76
2015123009	P7 SOL	1,13	0,81	10,39	43	3,45
2015123010	P7 SS SOL	0,91	0,30	14,22	25	0,89
2015123011	P8 SOL	1,39	1,41	8,87	30	1,28
2015123012	P8 SS SOL	1,25	0,39	8,64	29	0,87
2015123013	P9 SOL	1,62	1,73	7,18	21	0,68
2015123014	P9 SS SOL	1,82	0,94	5,85	21	0,64
2015123015	P10 SOL	1,43	0,84	8,68	40	1,91
2015123016	P10 SS SOL	0,90	0,30	6,82	19	0,60

■ CONCLUSIONS :

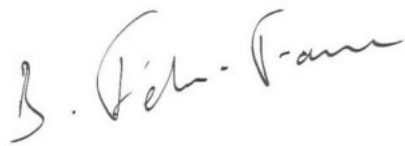
▪ Cette étude pédologique réalisée sur les parcelles du domaine de FONT de LEU nous montre :

- Des indicateurs de salinité tous élevés, voire très élevés (Conductivité, chlorure, sodium). Ils nous alertent d'une impossibilité de mise en culture dans les conditions actuelles. Les espèces cultivées classiques ne supporteraient pas une telle salinité. Des travaux importants de drainage seraient à réaliser pour éviter toute remontée saline et rien ne garantit vraiment leur efficacité. La prairie actuellement en place, s'enracinant sur une faible profondeur, présente une flore adaptée à ce contexte, mais en conséquence de faible valeur fourragère (quasi absence de légumineuse, pas de graminée ayant de bonnes valeurs fourragères). Le climat à sécheresse estivale marquée de la région, limite la production de fourrage au printemps et à l'automne. Il est possible que la salinité de ces sols ait pour conséquence, la croissance d'un fourrage enrichi en sodium, facteur d'appétence pour les ruminants (ovins), mais en contrepartie cette prairie ne peut être qu'en production très extensive.

- L'observation des profils a montré, sur plusieurs d'entre eux, la présence d'une nappe d'eau à faible profondeur, qui serait problématique pour les cultures à enracinement profond (viticulture, arboriculture, mais aussi maïs et blé ...)
  - Les analyses de terre indiquent également des teneurs en calcaire total très élevées, associées à de très faibles teneurs en phosphore, qui sont des facteurs limitant pour l'obtention d'une production correcte. Bien entendu des apports phosphatés peuvent être pratiqués, mais la proximité de l'étang de Berre, sujet à des problèmes d'eutrophisation, incite à être prudent sur les doses de phosphore, au vue des risques érosifs sur des sols travaillés, qui en cas de forts épisodes orageux, pourraient entraîner des particules terreuses dans les eaux de l'étang.
- Une valorisation agricole, autre qu'une prairie conduite en extensif, dans ces conditions de sol difficiles, dont la fertilité est médiocre, voire infertile pour la majorité des cultures (salinité excessive, taux de calcaire très élevé avec une forte proportion de calcaire actif, très faibles teneurs en phosphore) semble très risquée et vouée à l'échec.

Bruno FELIX-FAURE

Laboratoire GALYS

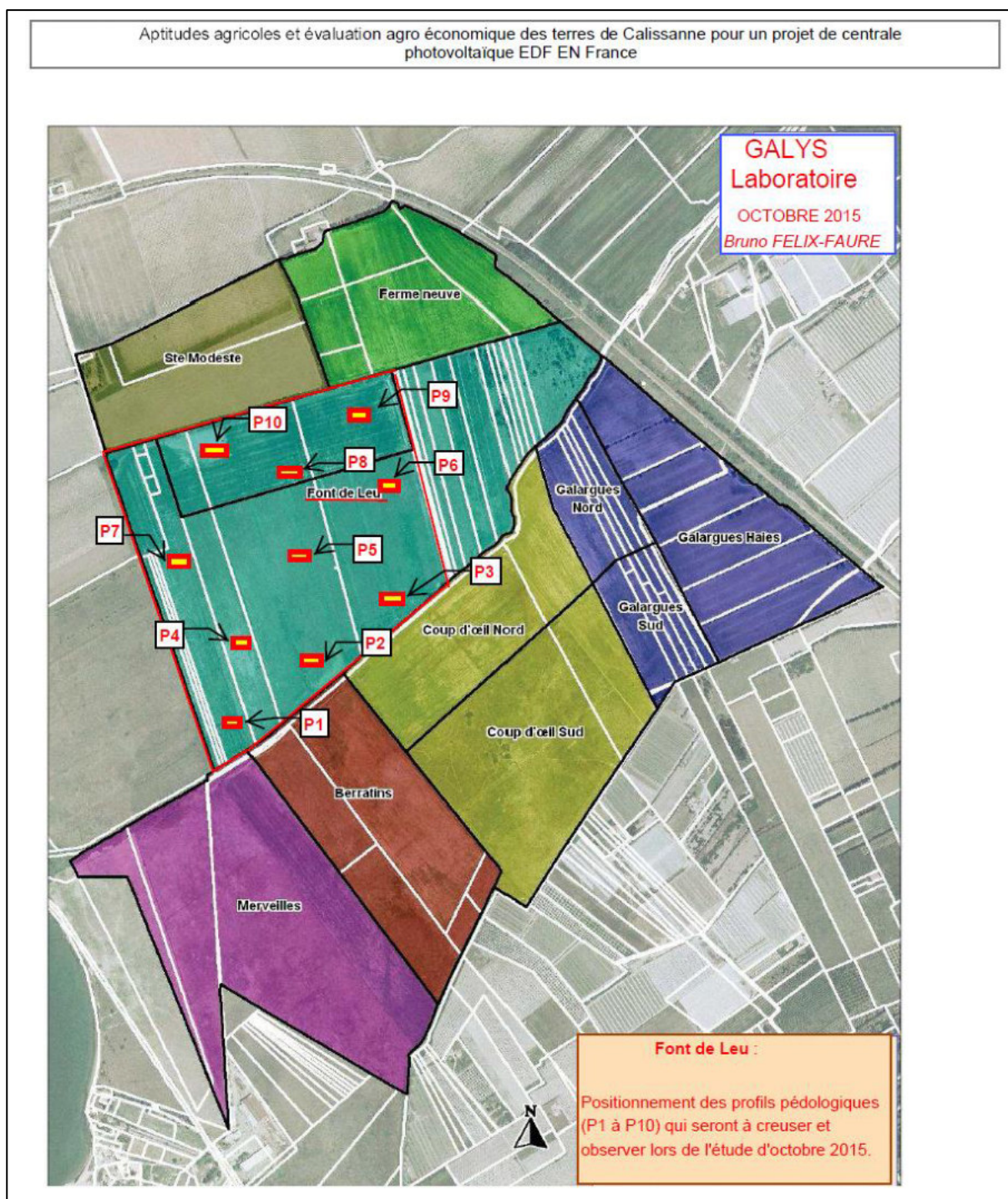




## ANNEXES :

### ■ Annexe 1 : Plan positionnement des 10 profils sur les parcelles du domaine de FONT de LEU.

Il est préférable de se référer au plan de Monsieur Robert GENOT distribué lors de la journée du 14/10/2015.





■ PHOTOGRAPHIES DES PROFILS PEDOLOGIQUES :



▪ PROFIL n° 1



▪ PROFIL n°2





▪ PROFIL n° 3



▪ PROFIL N° 4





▪ PROFIL n° 5



▪ PROFIL N° 5 – vue générale





▪ PROFIL N° 6



▪ PROFIL n° 7





▪ PROFIL n° 8



▪ PROFIL n° 9



▪ PROFIL n° 10