
B Annexes

A. Script Matlab utilisé pour réaliser les figure 17, 18

```
%Brocoli en fct de la campagne d'échantillonnage

Bro_leaf_D_avant_label = [-7.6;-37;-7.9;-7.7;-17.3;-6.9;-5.4;-6.9;1.3;0.6;-3.5;-6.1;-4.4;-11.2;-12.9;-9.8];
Bro_leaf_0_avant_label = [1.4;-1.7;0.4;0.9;-2.4;0.7;1.6;1.4;4.4;3.7;4.4;4.4;4.2;-0.2;-0.7;0];

% Dimanche 6 septembre tous echantillons

Bro_leaf_D_all_Dim = [24.8; 7.4; 20.8; 7.4; 32.7; 20.4; 23.2; 31.4; 22.7;-15.4; 18.3; 15.1;18;16.7; 21.8; 14.3; 21.3; -3.7; 22.9];
Bro_leaf_0_all_Dim = [13.4; 6; 13.5; 8; 15.3; 10.5; 12; 14.4; 13.2; -1.6; 9.4; 9.9; 11.3; 8.9; 11.3; 12.2; 10.8; 5.2; 13.8];

% lundi 7 septembre tous les échantillons

Bro_leaf_D_all_lundi = [ -10.6;-13.3; -14.6;-13.6; -13.6; -3.6; 3.9; -11.5; -9.1; -7.2; 10.3; -17; -16; -15.4];
Bro_leaf_0_all_lundi = [2; 0.3; -0.5; -0.3; 0.7; 4.3; 4.2; 0; 2;3.6; 6.9; -0.6;-2.6; -1.1];

% Brocoli en fct du de la profondeur d'injection

Brocoli_D_15_pure = [ 7.4;32.7;20.4;23.2];
Brocoli_0_15_pure = [ 8;15.3;10.5;12];

Brocoli_D_30_pure = [-15.4;18.3;15.1;18;16.7;-3.6;3.9;-11.5;-9.1;-7.2];
Brocoli_0_30_pure = [-1.6;9.4;9.9;11.3;8.9;4.3;4.2;0;2;3.6];

Brocoli_D_60_pure = [21.8;14.3;21.3;-3.7;22.9;10.3;-17.1;-16;-15.46];
Brocoli_0_60_pure = [11.3;12.2;10.8;5.2;13.8;6.9;-0.6;-2.6;-1.1];

Brocoli_D_15_asso = [24.8;7.4;20.8;-10.6;-13.3;-14.6];
Brocoli_0_15_asso = [13.4;6;13.5;2;0.3;-0.5];

Brocoli_D_30_asso = [31.4;22.7;-13.6;-13.6];
Brocoli_0_30_asso = [14.4;13.2;-0.3;0.7];

%tout les echantillons (profondeur d'injection)

Bro_leaf_D_all = [7.4;32.7;20.4;23.2;-15.4;18.3;15.1;18;16.7;-3.6;3.9;-11.5;-9.1;-7.2;21.8;14.3;21.3;-3.7;22.9;10.3;-17.1;-16;-15.46;24.8;7.4;20.8;-10.6;-13.3;-14.6;31.4;22.7;-13.6;-13.6;-7.6;-37;-7.9;-7.7;-17.3;-6.9;-5.4;-6.9;1.3;0.6;-3.5;-6.1;-4.4;-11.2;-12.9;-9.8];

Bro_leaf_0_all = [ 8;15.3;10.5;12;-1.6;9.4;9.9;11.3;8.9;4.3;4.2;0;2;3.6;11.3;12.2;10.8;5.2;13.8;6.9;-0.6;-2.6;-1.1;13.4;6;13.5;2;0.3;-0.5;14.4;13.2;-0.3;0.7;1.4;-1.7;0.4;0.9;-2.4;0.7;1.6;1.4;4.4;3.7;4.4;4.4;4.2;-0.2;-0.7;0];

%echantillons sols

delta_180_sols = [ 0.8, -9.2, -7.0, -7.2, -4.5, -7.1];
delta_H2_sols = [-8.3, -73.9, -56.2, -53.3, -41.6, -55.9];
profondeur = [10,20,40,60,70,80];
```

```

% Graphe resultats sur base du traitement ( profondeur d'injection)
figure
scatter(Bro_leaf_0_avant_label,Bro_leaf_D_avant_label,'o','b')
hold on
scatter(Brocoli_0_15_pure,Brocoli_D_15_pure,'filled','b')
hold on
scatter(Brocoli_0_30_pure,Brocoli_D_30_pure,'filled','r')
hold on
scatter(Brocoli_0_60_pure,Brocoli_D_60_pure,'filled','c')
hold on
scatter(Brocoli_0_15_asso,Brocoli_D_15_asso,'filled','k')
hold on
scatter(Brocoli_0_30_asso,Brocoli_D_30_asso,'filled','y')
hold on
plot(linspace(-20,20,100),6.29*linspace(-20,20)-5.22,'b');
hold on
reg_bro = fitlm(Bro_leaf_0_all,Bro_leaf_D_all);
Coef_bro_injection=reg_bro.Coefficients.Estimate;
plot([linspace(-20,20,100)],Coef_bro_injection(2,1)*linspace(-20,20,100) +
Coef_bro_injection(1,1) , 'r');
matrice_sols = nan(length(delta_180_sols),2);
hold on
for i = 1:length(delta_180_sols);
    matrice_sols (i,1) = delta_180_sols(1,i);
    matrice_sols (i,2) = delta_H2_sols(1,i);
    hold on
    scatter(matrice_sols (i,1),matrice_sols (i,2),'s','filled')
end
reg_sol = fitlm(delta_180_sols,delta_H2_sols);
coef_sols = reg_sol.Coefficients.Estimate;
plot([linspace(-20,20,100)],coef_sols(2,1)*linspace(-20,20,100) + coef_sols(1,1) , 'k');
hold on
% regression linéaire reprenant tous les echantillons broco
legend('Echantillons témoins n = 16','Echantillons en culture pure avec marquage à 15 cm (n = 4)',
'Echantillons en culture pure avec marquage à 30 cm (n = 10)', 'Echantillons en culture pure
avec marquage à 60 cm (n = 9)', 'Echantillons en culture intercalaire avec marquage à 15 cm (n = 6)',
'Echantillons en culture intercalaire avec marquage à 30 cm (n = 4)',
'LMWL : H2 (%) = 6.29* 180(%) - 5.22', 'Droite de régression associée aux echantillons de plantes
: H2 (%) = 2.85* 180(%) - 12.94 : R² = 0.93' , 'Echantillon de sol : 10 cm',
'Echantillon de sol : 20 cm', 'Echantillon de sol : 40 cm', 'Echantillon de sol : 60 cm',
'Echantillon de sol : 70 cm', 'Echantillon de sol : 80 cm', 'Droite de régression associée
aux echanillons de sols :H2 (%) = 6.24* 180(%) - 12.61 : R² = 0.98', 'Location', 'best')
%title(' Composition isotopique de l'eau des echantillons de sols et de brocoli,
identifiés sur base de la profondeur d'injection et de la culture pratiquée')
xlabel('%fontSize{18}~{18}O (%)') ; ylabel('%fontSize{18}~{2}H (%)')

%tout les echantillons (timing echantillonnage)

Bro_leaf_D_all_2 = [-7.6;-37;-7.9;-7.7;-17.3;-6.9;-5.4;-6.9;1.3;0.6;-3.5;-6.1;-4.4;-11.2;-12.9
;-9.8;24.8; 7.4; 20.8; 7.4; 32.7; 20.4; 23.2; 31.4; 22.7;-15.4; 18.3; 15.1; 18; 16.7; 21.8;
14.3; 21.3; -3.7; 22.9;-10.6;-13.3; -14.6; -13.6; -13.6; -3.6; 3.9; -11.5; -9.1; -7.2; 10.3;
-17; -16; -15.4];

Bro_leaf_0_all_2 = [1.4;-1.7;0.4;0.9;-2.4;0.7;1.6;1.4;4.4;3.7;4.4;4.4;4.2;-0.2;-0.7;0;13.4; 6;
13.5; 8; 15.3; 10.5; 12; 14.4; 13.2; -1.6; 9.4; 9.9; 11.3; 8.9; 11.3; 12.2; 10.8;
5.2; 13.8; 2; 0.3; -0.5; -0.3; 0.7; 4.3; 4.2; 0; 2; 3.6; 6.9; -0.6;-2.6; -1.1];

% Graphe resultats sur base de la campagne d'echantillonnage
figure
scatter(Bro_leaf_0_avant_label,Bro_leaf_D_avant_label,'o','b')
hold on

```

```

scatter(Bro_leaf_0_all_Dim ,Bro_leaf_D_all_Dim,'filled','b' )
hold on
scatter(Bro_leaf_0_all_lundi,Bro_leaf_D_all_lundi,'filled','r')
hold on
plot([linspace(-20,20,100)],6.29*linspace(-20,20)-5.22,'b');
reg_bro_2 = fitlm(Bro_leaf_0_all_2,Bro_leaf_D_all_2);
Coef_bro_injection_2=reg_bro_2.Coefficients.Estimate;
plot([linspace(-20,20,100)],Coef_bro_injection_2(2,1)*linspace(-20,20,100) +
Coef_bro_injection_2(1,1),'r');
matrice_sols = nan(length(delta_180_sols),2);
for i = 1:length(delta_180_sols);
    matrice_sols (i,1) = delta_180_sols(1,i);
    matrice_sols (i,2) = delta_H2_sols(1,i);
    hold on
    scatter(matrice_sols (i,1),matrice_sols (i,2),'s','filled')
end
reg_sol = fitlm(delta_180_sols,delta_H2_sols);
coef_sols = reg_sol.Coefficients.Estimate;
plot([linspace(-20,20,100)],coef_sols(2,1)*linspace(-20,20,100) + coef_sols(1,1) ,'k');
hold on
legend('Echantillons 1ère campagne d''échantillonnage (n = 16)', 'Echantillons 2ème
campagne d''échantillonnage (n = 19)', 'Echantillons 3ème campagne d''échantillonnage(n = 14)'
,'LMWL : H2 (%) = 6.29* 180(%) - 5.22', 'Droite de régression associée aux echantillons de
plantes : H2 (%) = 2.85* 180(%) - 12.94 : R² = 0.93', 'Echantillon de sol : 10 cm',
'Echantillon de sol : 20 cm', 'Echantillon de sol : 40 cm', 'Echantillon de sol : 60 cm',
'Echantillon de sol : 70 cm', 'Echantillon de sol : 80 cm', 'Droite de régression associée
aux echanillons de sols :H2 (%) = 6.24* 180(%) - 12.61 : R² = 0.98', 'Location', 'best')
%title(' Résultats mesure de la signature isotopiques de l''eau des échantillons de brocoli
en fonction de la campagne d''échantillonnage')
xlabel('%\fontsize{18}~{18}0 (%)') ; ylabel('%\fontsize{18}~{2}H (%)')

```

B. Script Matlab utilisé pour les figure 17, 18

```

%Chou en fct de la campagne d'echantillonnage

% Chou echantillonné
% Dimanche 6 septembre Avant labelling tous les echantillons

Chou_leaf_D_avant_label = [-23.9;-31.8;-7.1;-28.8;-11.5;-13.2;-12.5;-26.6;-4.7;-13.8;-9.6;
-11.3;-14.6;-13.6;-39.5;-5.5;-5.5;-32.5;-28.5;-6.6;-3.2;2.2;-16.9;-16.4;-22;-16.9;-22;-37.6
;-14.2;-30.9;-25.6;-18.6;-13.3];
Chou_leaf_0_avant_label = [1.2;-0.9;-0.8;-3.2;-2.5;-1.3;-2.2;-0.4;1.3;7.7;-0.6;-1.1;-1.1;-0.9
;-4.8;-0.6;1.3;0.1;2.7;0.4;1.3;4.1;-1.5;-1.5;0.1;-1.3;-1;-6.6;-1.1;1.6;-4.4;-1.9;-2.6];

% Dimanche 6 septembre après labelling tous echantillons

Chou_leaf_D_all_Dim = [3.3;7.6;24.4;-4.5;22.7;-18.6;25.2;39.2;14.4;4.2;20.8;19.8;9.1;9;29.1
;23.7;30.6;18.4;7.6;9.5;8;1.5;-8.3;15.9;12.4;18.3;20.4;13.4;13.2;8.7;13.5;18.2;14.2;-28.7;20;
-44.1;2.6];
Chou_leaf_0_all_Dim = [4.6;5.6;10;9.4;10;-2.9;11.4;10.8;6.1;6.4;8;9.1;6;7.6;13.2;11.4;9.8;10.1
;6.3;5.8;7;5.8;0.6;7;6;9;7.7;6.2;9.1;4.5;6.6;7.1;5.9;3.6;9.1;-7.7;5.7];

% lundi 7 septembre apres labelling tous les echantillons-7.8
Chou_leaf_D_all_lundi = [-2.7;-7.8;-8;-17.5;-16.3;-6.5;-15.5;-8.6;4.3;-9.7;-9;-7.8;-9.2;-2.3
;-4.1;-5.6;-8.9;-12.7;-15.2;-6.7;-8.1;-7.6;-17;1.1;-29.3;-8.3;-8.8;-11.5;-13.4;-12.9;-12;
-21.2;-14.9;-8.9;-15.8];
Chou_leaf_0_all_lundi = [2.1;-0.8;0;-2.2;-1.5;1.2;-2.4;-0.6;1.9;-0.5;1.4;-0.3;-0.2;1.2;0.4;
0.9;0.2;-1.2;-2;0.8;0.3;-0.6;-1.8;2;-2;0.2;0.1;0.4;-1.6;-0.4;-0.9;-2;-0.9;-0.3;-1.5];

```

```

% Brocoli en fct du de la profondeur d'injection

Chou_D_15_pure = [24.4;-4.5;22.7;-18.6;25.2;39.2;14.4;4.2;20.8;19.8;9.1;-8;-17.5;
-16.3;-6.5;-15.5;-8.6;4.3;-9.7];
Chou_0_15_pure = [10;9.4;10;-2.9;11.4;10.8;6.1;6.4;8;9.1;6;0;-2.2;-1.5;1.2;-2.4
;-0.6;1.9;-0.5];

Chou_D_30_pure = [30.6;18.4;7.6;9.5;8;1.5;-8.3;15.9;12.4;18.3;-8.9;-12.7;-15.2;-6.7
;-8.1;-7.6;-17;1.1;-29.3];
Chou_0_30_pure = [9.8;10.1;6.3;5.8;7;5.8;0.6;7;6;9;0.2;-1.2;-2;0.8;0.3;-0.6;-1.8;2;-2];

Chou_D_60_pure = [20.4;13.4;13.2;8.7;13.5;18.2;14.2;-28.7;20;-44.1;2.6;-8.3;-8.8;-11.5;
-13.4;-12.9;-12;-21.2;-14.9;-8.9;-15.8];
Chou_0_60_pure = [7.7;6.2;9.1;4.5;6.6;7.1;5.9;3.6;9.1;-7.7;5.7;0.2;0.1;0.4;-1.6;-0.4;-0.9
;-2;-0.9;-0.3;-1.5];

Chou_D_15_asso = [3.3;7.6;-2.7;-7.8];
Chou_0_15_asso = [4.6;5.6;2.1;-0.8];

Chou_D_30_asso = [9;29.1;23.7;-9.7;-7.8;-9.2;-2.3;-4.1;-5.6];
Chou_0_30_asso = [7.6;13.2;11.4;1.4;-0.3;-0.2;1.2;0.4;0.9];

%tout les echantillons (profondeur d'injection)

Chou_leaf_D_all = [-23.9;-31.8;-7.1;-28.8;-11.5;-13.2;-12.5;-26.6;-4.7;-13.8;-9.6;-11.3;
-14.6;-13.6;-39.5;-5.5;-5.5;-32.5;-28.5;-6.6;-3.2;2.2;-16.9;-16.4;-22;-16.9;-22;-37.6;
-14.2;-30.9;-25.6;-18.6;-13.3;24.4;-4.5;22.7;-18.6;25.2;39.2;14.4;4.2;20.8;19.8;9.1;-8;
-17.5;-16.3;-6.5;-15.5;-8.6;4.3;-9.7;30.6;18.4;7.6;9.5;8;1.5;-8.3;15.9;12.4;18.3;-8.9;
-12.7;-15.2;-6.7;-8.1;-7.6;-17;1.1;-29.3;20.4;13.4;13.2;8.7;13.5;18.2;14.2;-28.7;20;-44.1
;2.6;-8.3;-8.8;-11.5;-13.4;-12.9;-12;-21.2;-14.9;-8.9;-15.8;3.3;7.6;-2.7;-7.8;9;29.1;23.7
;-9.7;-7.8;-9.2;-2.3;-4.1;-5.6];
Chou_leaf_0_all = [1.2;-0.9;-0.8;-3.2;-2.5;-1.3;-2.2;-0.4;1.3;7.7;-0.6;-1.1;-1.1;-0.9;-4.8;
-0.6;1.3;0.1;2.7;0.4;1.3;4.1;-1.5;-1.5;0.1;-1.3;-1;-6.6;-1.1;1.6;-4.4;-1.9;-2.6;10;9.4;10;
-2.9;11.4;10.8;6.1;6.4;8;9.1;6;0;-2.2;-1.5;1.2;-2.4;-0.6;1.9;-0.5;9.8;10.1;6.3;5.8;7;5.8;
0.6;7;6;9;0.2;-1.2;-2;0.8;0.3;-0.6;-1.8;2;-2;7.7;6.2;9.1;4.5;6.6;7.1;5.9;3.6;9.1;-7.7;5.7;
0.2;0.1;0.4;-1.6;-0.4;-0.9;-2;-0.9;-0.3;-1.5;4.6;5.6;2.1;-0.8;7.6;13.2;11.4;1.4;-0.3;-0.2;1.2;0.4;0.9];

% Graphe resultats sur base du traitement ( profondeur d'injection)
figure
scatter(Chou_leaf_0_avant_label,Chou_leaf_D_avant_label,'o')
hold on
scatter(Chou_0_15_pure,Chou_D_15_pure,'filled','b')
hold on
scatter(Chou_0_30_pure,Chou_D_30_pure,'filled','r')
hold on
scatter(Chou_0_60_pure,Chou_D_60_pure,'filled','c')
hold on
scatter(Chou_0_15_asso,Chou_D_15_asso,'filled','k')
hold on
scatter(Chou_0_30_asso,Chou_D_30_asso,'filled','y')
hold on
plot([linspace(-20,20,100)],6.29*linspace(-20,20)-5.22,'b');
matrice_sols = nan(length(delta_180_sols),2);
reg_chou = fitlm(Chou_leaf_0_all,Chou_leaf_D_all);
Coef_chou_injection=reg_chou.Coefficients.Estimate;
plot([linspace(-20,20,100)],Coef_chou_injection(2,1)*linspace(-20,20,100) +
Coef_chou_injection(1,1) ,'r');
for i = 1:length(delta_180_sols);
    matrice_sols (i,1) = delta_180_sols(1,i);
    matrice_sols (i,2) = delta_H2_sols(1,i);
    hold on
    scatter(matrice_sols (i,1),matrice_sols (i,2),'s','filled')

```

```

end
reg_sol = fitlm(delta_180_sols,delta_H2_sols);
coef_sols = reg_sol.Coefficients.Estimate;
plot([linspace(-20,20,100)],coef_sols(2,1)*linspace(-20,20,100) + coef_sols(1,1) , 'k');
hold on
legend('Echantillons témoins (n = 33)', 'Echantillons en culture pure avec marquage à 15 cm (n = 19)',
'Echantillons en culture pure avec marquage à 30 cm (n = 19)',
'Echantillons en culture pure avec marquage à 60 cm (n = 21)',
'Echantillons en culture intercalaire avec marquage à 15 cm (n = 4)',
'Echantillons en culture intercalaire avec marquage à 30 cm (n = 9)',
'LMWL : H2 (‰) = 6.29* 180(‰) - 5.22', 'Droite de régression associée aux echantillons chou :
H2 (‰) = 3.28* 180(‰) - 12.04 : R2 = 0.76', 'Echantillon de sol : 10 cm', 'Echantillon de sol
: 20 cm', 'Echantillon de sol : 40 cm', 'Echantillon de sol : 60 cm', 'Echantillon de sol : 70 cm',
'Echantillon de sol : 80 cm', 'Droite de régression associée aux echantillons de sols :
H2 (‰) = 6.24* 180(‰) - 12.61 : R2 = 0.98', 'Location', 'best')
%title(' Composition isotopique de l'eau des echantillons de sols et de chou, identifiés
sur base de la profondeur d'injection et de la culture pratiquée')
xlabel('%fontsize{18}~{18}0 (‰)') ; ylabel('%fontsize{18}~{2}H (‰)')

%tout les echantillons (timing echantillonnage)

Chou_leaf_D_all_2 = [-23.9;-31.8;-7.1;-28.8;-11.5;-13.2;-12.5;-26.6;-4.7;-13.8;-9.6;-11.3;
-14.6;-13.6;-39.5;-5.5;-5.5;-32.5;-28.5;-6.6;-3.2;2.2;-16.9;-16.4;-22;-16.9;-22;-37.6;-14.2
;-30.9;-25.6;-18.6;-13.3;3.3;7.6;24.4;-4.5;22.7;-18.6;25.2;39.2;14.4;4.2;20.8;19.8;9.1;9;29.1
;23.7;30.6;18.4;7.6;9.5;8;1.5;-8.3;15.9;12.4;18.3;20.4;13.4;13.2;8.7;13.5;18.2;14.2;-28.7;20;
-44.1;2.6;-2.7;-7.8;-8;-17.5;-16.3;-6.5;-15.5;-8.6;4.3;-9.7;-9;-7.8;-9.2;-2.3;-4.1;-5.6;-8.9
;-12.7;-15.2;-6.7;-8.1;-7.6;-17;1.1;-29.3;-8.3;-8.8;-11.5;-13.4;-12.9;-12;-21.2;-14.9;-8.9;-15.8];

Chou_leaf_0_all_2 = [1.2;-0.9;-0.8;-3.2;-2.5;-1.3;-2.2;-0.4;1.3;7.7;-0.6;-1.1;-1.1;-0.9;
-4.8;-0.6;1.3;0.1;2.7;0.4;1.3;4.1;-1.5;-1.5;0.1;-1.3;-1;-6.6;-1.1;1.6;-4.4;-1.9;-2.64;6;5.6
;10;9.4;10;-2.9;11.4;10.8;6.1;6.4;8;9.1;6;7.6;13.2;11.4;9.8;10.1;6.3;5.8;7;5.8;0.6;7;6;9;7.7
;6.2;9.1;4.5;6.6;7.1;5.9;3.6;9.1;-7.7;5.7;2.1;-0.8;0;-2.2;-1.5;1.2;-2.4;-0.6;1.9;-0.5;1.4;-0.3
;-0.2;1.2;0.4;0.9;0.2;-1.2;-2;0.8;0.3;-0.6;-1.8;2;-2;0.2;0.1;0.4;-1.6;-0.4;-0.9;-2;-0.9;-0.3;-1.5];

% Graphe resultats sur base de la campagne d'echantillonnage
figure
scatter(Chou_leaf_0_avant_label,Chou_leaf_D_avant_label, 'o', 'b')
hold on
scatter(Chou_leaf_0_all_Dim ,Chou_leaf_D_all_Dim, 'filled', 'b' )
hold on
scatter(Chou_leaf_0_all_lundi,Chou_leaf_D_all_lundi, 'filled', 'r')
hold on
plot([linspace(-20,20,100)],6.29*linspace(-20,20)-5.22, 'b');
reg_chou_2 = fitlm(Chou_leaf_0_all_2,Chou_leaf_D_all_2);
Coef_chou_injection_2=reg_chou.Coefficients.Estimate;
plot([linspace(-20,20,100)],Coef_chou_injection_2(2,1)*linspace(-20,20,100)
+ Coef_chou_injection_2(1,1) , 'r');
matrice_sols = nan(length(delta_180_sols),2);
for i = 1:length(delta_180_sols);
    matrice_sols (i,1) = delta_180_sols(1,i);
    matrice_sols (i,2) = delta_H2_sols(1,i);
    hold on
    scatter(matrice_sols (i,1),matrice_sols (i,2), 's', 'filled')
end
reg_sol = fitlm(delta_180_sols,delta_H2_sols);
coef_sols = reg_sol.Coefficients.Estimate;
plot([linspace(-20,20,100)],coef_sols(2,1)*linspace(-20,20,100) + coef_sols(1,1) , 'k');
hold on
legend('Echantillons 1ère campagne d' échantillonnage (n = 33)', 'Echantillons 2ème campagne
d' échantillonnage (n = 37)', 'Echantillons 2ème campagne d' échantillonnage (n = 35)',
'LMWL : H2 (‰) = 6.29* 180(‰) - 5.22', 'Droite de régression associée aux echantillons de plantes
:H2 (‰) = 3.28* 180(‰) - 12.04 : R2 = 0.76', 'Echantillon de sol : 10 cm', 'Echantillon de sol : 20 cm',

```

```
'Echantillon de sol : 40 cm','Echantillon de sol : 60 cm','Echantillon de sol : 70 cm','Echantillon de sol : 80 cm',
'Droite de régression associée aux échantillons de sols :H2 (%) = 6.24* 180(%) - 12.61 :
R2 = 0.98','Location','best')
%title(' Resultats mesure de la signature isotopiques de l'eau des échantillons de chou en fonction de
xlabel('%fontsize{18}~{18}0 (%)') ; ylabel('%fontsize{18}~{2}H (%)')
```

C. Script pour le calcul des estimateurs statistiques

```
%traitement stat brocoli avant labelling

moyenne_avant_D = mean(Bro_leaf_D_avant_label(:,1));
Variance_avant_D = var(Bro_leaf_D_avant_label(:,1));
Ecart_avant_D = std(Bro_leaf_D_avant_label(:,1));

moyenne_avant_0 = mean(Bro_leaf_0_avant_label(:,1));
Variance_avant_0 = var(Bro_leaf_0_avant_label(:,1));
Ecart_avant_0 = std(Bro_leaf_0_avant_label(:,1));

%test varaibale aléatoire normale D
h = ztest(Bro_leaf_D_avant_label(:,1),moyenne_avant_D ,Variance_avant_D);
[h,p,ci,zval] = ztest(Bro_leaf_D_avant_label(:,1),moyenne_avant_D ,Variance_avant_D);

%test varaibale aléatoire normale 0
h2 = ztest(Bro_leaf_0_avant_label(:,1),moyenne_avant_0 ,Variance_avant_0);
[h2,p,ci2,zval2] = ztest(Bro_leaf_0_avant_label(:,1),moyenne_avant_0 ,Variance_avant_0);

%traitement stat brocoli dimanche

moyenne_dim_D = mean(Bro_leaf_D_all_Dim(:,1));
Variance_dim_D = var(Bro_leaf_D_all_Dim(:,1));
Ecart_dim_D = std(Bro_leaf_D_all_Dim(:,1));

moyenne_dim_0 = mean(Bro_leaf_0_all_Dim(:,1));
Variance_dim_0 = var(Bro_leaf_0_all_Dim(:,1));
Ecart_dim_0 = std(Bro_leaf_0_all_Dim(:,1));

%traitement stat brocoli lundi

moyenne_lun_D = mean(Bro_leaf_D_all_lundi(:,1));
Variance_lun_D = var(Bro_leaf_D_all_lundi(:,1));
Ecart_lun_D = std(Bro_leaf_D_all_lundi(:,1));

moyenne_lun_0 = mean(Bro_leaf_0_all_lundi(:,1));
Variance_lun_0 = var(Bro_leaf_0_all_lundi(:,1));
Ecart_lun_0 = std(Bro_leaf_0_all_lundi(:,1));

%traitement stat chou avant labelling

Cmoyenne_avant_D = mean(Chou_leaf_D_avant_label(:,1));
CVariance_avant_D = var(Chou_leaf_D_avant_label(:,1));
CEcart_avant_D = std(Chou_leaf_D_avant_label(:,1));

Cmoyenne_avant_0 = mean(Chou_leaf_0_avant_label(:,1));
CVariance_avant_0 = var(Chou_leaf_0_avant_label(:,1));
```

```

CEcart_avant_0 = std(Chou_leaf_0_avant_label(:,1));

%traitement stat chou dimanche

Cmoyenne_dim_D = mean(Chou_leaf_D_all_Dim(:,1));
CVariance_dim_D = var(Chou_leaf_D_all_Dim(:,1));
CEcart_dim_D = std(Chou_leaf_D_all_Dim(:,1));

Cmoyenne_dim_0 = mean(Chou_leaf_0_all_Dim(:,1));
CVariance_dim_0 = var(Chou_leaf_0_all_Dim(:,1));
CEcart_dim_0 = std(Chou_leaf_0_all_Dim(:,1));

%traitement stat chou lundi

Cmoyenne_lun_D = mean(Chou_leaf_D_all_lundi(:,1));
CVariance_lun_D = var(Chou_leaf_D_all_lundi(:,1));
CEcart_lun_D = std(Chou_leaf_D_all_lundi(:,1));

Cmoyenne_lun_0 = mean(Chou_leaf_0_all_lundi(:,1));
CVariance_lun_0 = var(Chou_leaf_0_all_lundi(:,1));
CEcart_lun_0 = std(Chou_leaf_0_all_lundi(:,1));

%traitement stats par traitement appliqué : Brocoli

% brocoli en culture pure injection 15

Brocoli_D_15_pure = [ 7.4;32.7;20.4;23.2];
Brocoli_0_15_pure = [ 8;15.3;10.5;12];

Dmoyenne_lun_D = mean(Brocoli_D_15_pure(:,1));
DVariance_lun_D = var(Brocoli_D_15_pure(:,1));
DEcart_lun_D = std(Brocoli_D_15_pure(:,1));

Dmoyenne_lun_0 = mean(Brocoli_0_15_pure(:,1));
DVariance_lun_0 = var(Brocoli_0_15_pure(:,1));
DEcart_lun_0 = std(Brocoli_0_15_pure(:,1));

% brocoli en culture pure injection 30

Brocoli_D_30_pure = [-15.4;18.3;15.1;18;16.7;-3.6;3.9;-11.5;-9.1;-7.2];
Brocoli_0_30_pure = [-1.6;9.4;9.9;11.3;8.9;4.3;4.2;0;2;3.6];

Emoyenne_lun_D = mean(Brocoli_D_30_pure(:,1));
EVariance_lun_D = var(Brocoli_D_30_pure(:,1));
EEcart_lun_D = std(Brocoli_D_30_pure(:,1));

Emoyenne_lun_0 = mean(Brocoli_0_30_pure(:,1));
EVariance_lun_0 = var(Brocoli_0_30_pure(:,1));
EEcart_lun_0 = std(Brocoli_0_30_pure(:,1));

% brocoli en culture pure injection 60

Brocoli_D_60_pure = [21.8;14.3;21.3;-3.7;22.9;10.3;-17.1;-16;-15.46];
Brocoli_0_60_pure = [11.3;12.2;10.8;5.2;13.8;6.9;-0.6;-2.6;-1.1];

```

```

Fmoyenne_lun_D = mean(Brocoli_D_60_pure(:,1));
FVariance_lun_D = var(Brocoli_D_60_pure(:,1));
FEcart_lun_D = std(Brocoli_D_60_pure(:,1));

Fmoyenne_lun_0 = mean(Brocoli_0_60_pure(:,1));
FVariance_lun_0 = var(Brocoli_0_60_pure(:,1));
FEcart_lun_0 = std(Brocoli_0_60_pure(:,1));

% brocoli en culture assocaition injection 15

Brocoli_D_15_asso = [24.8;7.4;20.8;-10.6;-13.3;-14.6];
Brocoli_0_15_asso = [13.4;6;13.5;2;0.3;-0.5];

Gmoyenne_lun_D = mean(Brocoli_D_15_asso(:,1));
GVariance_lun_D = var(Brocoli_D_15_asso(:,1));
GEcart_lun_D = std(Brocoli_D_15_asso(:,1));

Gmoyenne_lun_0 = mean(Brocoli_0_15_asso(:,1));
GVariance_lun_0 = var(Brocoli_0_15_asso(:,1));
GEcart_lun_0 = std(Brocoli_0_15_asso(:,1));

% brocoli en culture association injection 30

Brocoli_D_30_asso = [31.4;22.7;-13.6;-13.6];
Brocoli_0_30_asso = [14.4;13.2;-0.3;0.7];

Hmoyenne_lun_D = mean(Brocoli_D_30_asso(:,1));
HVariance_lun_D = var(Brocoli_D_30_asso(:,1));
HEcart_lun_D = std(Brocoli_D_30_asso(:,1));

Hmoyenne_lun_0 = mean(Brocoli_0_30_asso(:,1));
HVariance_lun_0 = var(Brocoli_0_30_asso(:,1));
HEcart_lun_0 = std(Brocoli_0_30_asso(:,1));

%traitement stats par traitement appliqué : Chou

% chou en culture pure injection 15

Chou_D_15_pure = [24.4;-4.5;22.7;-18.6;25.2;39.2;14.4;4.2;20.8;19.8;9.1;-8;-17.5;
-16.3;-6.5;-15.5;-8.6;4.3;-9.7];
Chou_0_15_pure = [10;9.4;10;-2.9;11.4;10.8;6.1;6.4;8;9.1;6;0;-2.2;-1.5;1.2;
-2.4;-0.6;1.9;-0.5];

Imoyenne_lun_D = mean(Chou_D_15_pure(:,1));
IVariance_lun_D = var(Chou_D_15_pure(:,1));
IEcart_lun_D = std(Chou_D_15_pure(:,1));

Imoyenne_lun_0 = mean(Chou_0_15_pure(:,1));
IVariance_lun_0 = var(Chou_0_15_pure(:,1));
IEcart_lun_0 = std(Chou_0_15_pure(:,1));

```

```

% chou en culture pure injection 30

Chou_D_30_pure = [30.6;18.4;7.6;9.5;8;1.5;-8.3;15.9;12.4;18.3;-8.9;-12.7;-15.2;
-6.7;-8.1;-7.6;-17;1.1;-29.3];
Chou_0_30_pure = [9.8;10.1;6.3;5.8;7;5.8;0.6;7;6;9;0.2;-1.2;-2;0.8;0.3;-0.6;-1.8;2;-2];

Jmoyenne_lun_D = mean(Chou_D_30_pure(:,1));
JVariance_lun_D = var(Chou_D_30_pure(:,1));
JEcart_lun_D = std(Chou_D_30_pure(:,1));

Jmoyenne_lun_0 = mean(Chou_0_30_pure(:,1));
JVariance_lun_0 = var(Chou_0_30_pure(:,1));
JEcart_lun_0 = std(Chou_0_30_pure(:,1));

% chou en culture pure injection 60

Chou_D_60_pure = [20.4;13.4;13.2;8.7;13.5;18.2;14.2;-28.7;20;-44.1;2.6;-8.3;-8.8
;-11.5;-13.4;-12.9;-12;-21.2;-14.9;-8.9;-15.8];
Chou_0_60_pure = [7.7;6.2;9.1;4.5;6.6;7.1;5.9;3.6;9.1;-7.7;5.7;0.2;0.1;0.4;-1.6;
-0.4;-0.9;-2;-0.9;-0.3;-1.5];

Kmoyenne_lun_D = mean(Chou_D_60_pure(:,1));
KVariance_lun_D = var(Chou_D_60_pure(:,1));
KEcart_lun_D = std(Chou_D_60_pure(:,1));

Kmoyenne_lun_0 = mean(Chou_0_60_pure(:,1));
KVariance_lun_0 = var(Chou_0_60_pure(:,1));
KEcart_lun_0 = std(Chou_0_60_pure(:,1));

% Chou en culture assocaition injection 15

Chou_D_15_asso = [3.3;7.6;-2.7;-7.8];
Chou_0_15_asso = [4.6;5.6;2.1;-0.8];

Lmoyenne_lun_D = mean(Chou_D_15_asso(:,1));
LVariance_lun_D = var(Chou_D_15_asso(:,1));
LEcart_lun_D = std(Chou_D_15_asso(:,1));

Lmoyenne_lun_0 = mean(Chou_0_15_asso(:,1));
LVariance_lun_0 = var(Chou_0_15_asso(:,1));
LEcart_lun_0 = std(Chou_0_15_asso(:,1));

% Chou en culture assocaition injection 30

Chou_D_30_asso = [9;29.1;23.7;-9.;-7.8;-9.2;-2.3;-4.1;-5.6];
Chou_0_30_asso = [7.6;13.2;11.4;1.4;-0.3;-0.2;1.2;0.4;0.9];

Mmoyenne_lun_D = mean(Chou_D_30_asso(:,1));
MVariance_lun_D = var(Chou_D_30_asso(:,1));
MEcart_lun_D = std(Chou_D_30_asso(:,1));

Mmoyenne_lun_0 = mean(Chou_0_30_asso(:,1));
MVariance_lun_0 = var(Chou_0_30_asso(:,1));
MEcart_lun_0 = std(Chou_0_30_asso(:,1));

```

D. Modèle numérique de surface de la Ferme de Lauzelle

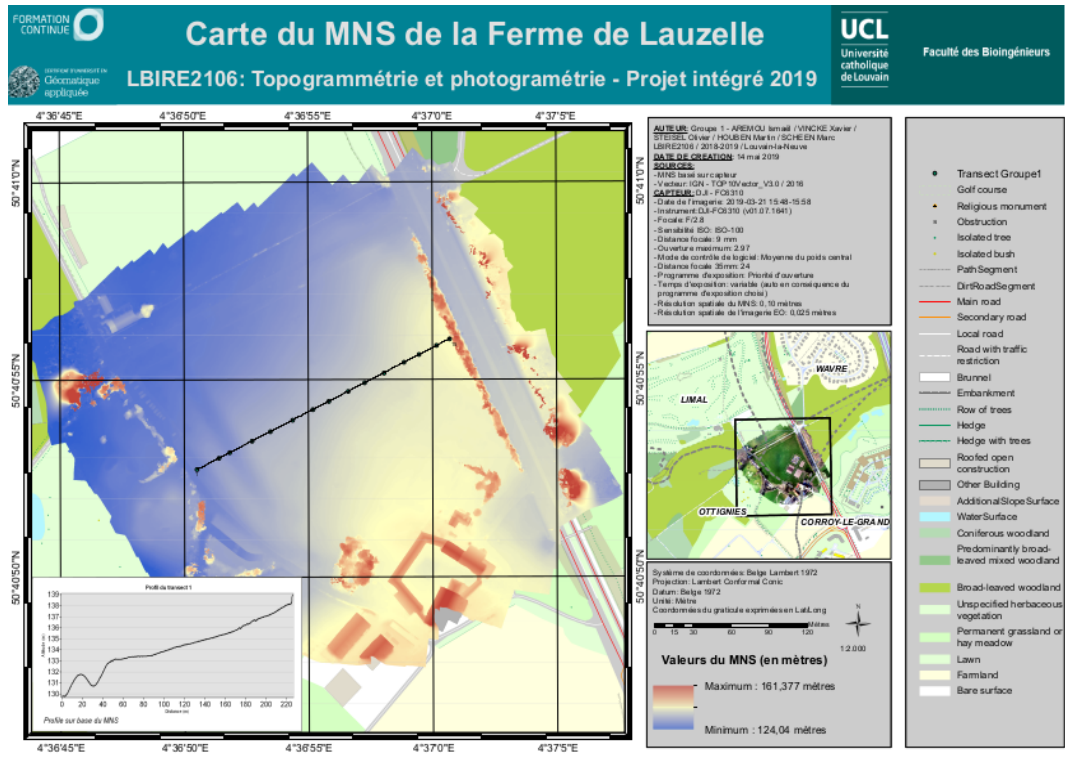


FIGURE 29: Modèle numérique de terrain réalisé dans le cadre du cours de topométrie et photogrammétrie

E. Mesures cannes tensiométriques

Tableau 23: Tableau reprenant les mesures de tension faites via les cannes tensiométriques pour la parcelle [1,1]

Date de prise de mesure	Tension [Kpa] à 30 [cm]	Tension [Kpa] 60 [cm]	Tension [Kpa] 90 [cm]
7 Juillet 2020	-88	-41	-3
9 Juillet 2020	-58	-37	-108
18 Juillet	-92	-32	-107
21 Juillet	-113	-37	-127
25 Juillet 2020	-118	-11	-111
1 Août 2020	-128	-76	-77
4 Août 2020	-85	-50	-97
7 Août 2020	-102	-90	-88
11 Août 2020	5	-7	-8
15 Août 2020	-11	-12	-13
19 Août 2020	-13	-18	-21

Tableau 24: Tableau reprenant les mesures de tension faites via les cannes tensiométriques pour la parcelle [9,1]

Date de prise de mesure	Tension [Kpa] à 30 [cm]	Tension [Kpa] 60 [cm]	Tension [Kpa] 90 [cm]
7 Juillet 2020	-71	-77	-92
9 Juillet 2020	-51	-28	-95
18 Juillet	-68	-83	-109
21 juillet	-87	-83	-102
25 Juillet	7	-71	-106
1 Août 2020	0	-64	-95
4 Août 2020	-52	-56	-76
7 Août 2020	-30	-49	-88
11 Août 2020	-59	-77	-77
15 Août 2020	-13	-37	-45
19 Août 2020	-18	-21	-23

Tableau 25: Tableau reprenant les mesures de tension faites via les cannes tensiométriques pour la parcelle [9,2]

Date de prise de mesure	Tension [Kpa] à 30 [cm]	Tension [Kpa] 60 [cm]	Tension [Kpa] 90 [cm]
7 Juillet 2020	-79	-81	-111
9 Juillet 2020	-51	-28	-103
18 Juillet	-28	-89	-113
21 juillet	0	-83	-115
25 Juillet	-8	-7	-122
1 Août 2020	-50	-63	-83
4 Août 2020	-30	-59	-76
7 Août 2020	-18	-54	-97
11 Août 2020	-59	-74	-71
15 Août 2020	-49	-65	-67
19 Août 2020	-23	-28	-29

Tableau 26: Tableau reprenant les mesures de tension faites via les cannes tensiométriques pour la parcelle [10,2]

Date de prise de mesure	Tension [Kpa] à 30 [cm]	Tension [Kpa] 60 [cm]	Tension [Kpa] 90 [cm]
7 Juillet 2020	-79	-100	-111
9 Juillet 2020	-51	-95	-110
18 Juillet	-30	-109	-118
21 juillet	-65	-110	-117
25 Juillet	-40	-100	-107
1 Août 2020	-17	-69	-94
4 Août 2020	-92	-90	-120
7 Août 2020	-95	-100	-102
11 Août 2020	-69	-65	-63
15 Août 2020	-67	-66	-65
19 Août 2020	-33	-32	-32

Tableau 27: Tableau reprenant les mesures de tension faites via les cannes tensiométriques pour la parcelle [18,2]

Date de prise de mesure	Tension [Kpa] à 30 [cm]	Tension [Kpa] 60 [cm]	Tension [Kpa] 90 [cm]
7 Juillet 2020	-51	-102	N/A
9 Juillet 2020	-30	-32	N/A
18 Juillet	3	-26	N/A
21 juillet	-47	-71	N/A
25 Juillet	-18	-24	N/A
1 Août 2020	N/A	NA	N/A
4 Août 2020	2	-40	N/A
7 Août 2020	-55	-47	N/A
11 Août 2020	-58	-54	N/A
15 Août 2020	-43	-45	N/A
19 Août 2020	-33	-31	N/A

Tableau 28: Tableau reprenant les mesures de tension faites via les cannes tensiométriques pour la parcelle [1,3]

Date de prise de mesure	Tension [Kpa] à 30 [cm]	Tension [Kpa] 60 [cm]	Tension [Kpa] 90 [cm]
7 Juillet 2020	-92	-3	-103
9 Juillet 2020	-55	6	-91
18 Juillet	-105	3	-103
21 juillet	-131	-37	-110
25 Juillet	-112	-15	-108
1 Août 2020	N/A	NA	N/A
4 Août 2020	-239	4	-110
7 Août 2020	-71	-76	-84
11 Août 2020	-49	-45	-40
15 Août 2020	-51	-57	-63
19 Août 2020	-8	-9	-10

Tableau 29: Tableau reprenant les mesures de tension faites via les cannes tensiométriques pour la parcelle [16,3]

Date de prise de mesure	Tension [Kpa] à 30 [cm]	Tension [Kpa] 60 [cm]	Tension [Kpa] 90 [cm]
7 Juillet 2020	-82	-2	-109
9 Juillet 2020	-2	-2	-2
18 Juillet	-96	2	-95
21 juillet	-120	-1	-103
25 Juillet	-130	-28	-98
1 Août 2020	N/A	NA	N/A
4 Août 2020	-44	0	-117
7 Août 2020	-50	-28	-84
11 Août 2020	-35	-34	-33
15 Août 2020	-62	-58	-53
19 Août 2020	-10	-11	-14

Tableau 30: Tableau reprenant les mesures de tension faites via les cannes tensiométriques pour la parcelle [13,4]

Date de prise de mesure	Tension [Kpa] à 30 [cm]	Tension [Kpa] 60 [cm]	Tension [Kpa] 90 [cm]
7 Juillet 2020	-1	-100	-115
9 Juillet 2020	-44	-91	-103
18 Juillet	-108	6	-127
21 juillet	-110	-11	-112
25 Juillet	-142	-130	-125
1 Août 2020	N/A	NA	N/A
4 Août 2020	-223	-125	-131
7 Août 2020	-81	-86	-96
11 Août 2020	-34	-33	-32
15 Août 2020	-47	-42	-43
19 Août 2020	-15	-22	-26

Tableau 31: Tableau reprenant les mesures de tension faites via les cannes tensiométriques pour la parcelle [15,4]

Date de prise de mesure	Tension [Kpa] à 30 [cm]	Tension [Kpa] 60 [cm]	Tension [Kpa] 90 [cm]
7 Juillet 2020	-3	-2	-129
9 Juillet 2020	6	-31	-115
18 Juillet	11	-104	-137
21 juillet	-30	-82	-109
25 Juillet	-57	-88	-108
1 Août 2020	N/A	NA	N/A
4 Août 2020	-47	-123	-113
7 Août 2020	-47	-61	-76
11 Août 2020	-25	-22	-21
15 Août 2020	-48	-43	-39
19 Août 2020	-29	-30	-32