

---

## Amélioration du bilan énergétique au sein des cellules du TERRA-Écotron

**Auteur :** Strivay, Loïc

**Promoteur(s) :** Longdoz, Bernard; Heinesch, Bernard

**Faculté :** Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)

**Diplôme :** Master en bioingénieur : sciences et technologies de l'environnement, à finalité spécialisée

**Année académique :** 2019-2020

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/10390>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

---

## 7 Annexes

### 7.1 Code MATLAB utilisé

```
%% Graphe Lonzeé, Humide et sec
clear all
%% X5 et X30
X30 = 1:1:144 ;
X30 = X30/2 ;

X5=1:1:864;
X5=X5/12;
%% Lecture Lonzeé
A=csvread("Lonzeé_donnees_brut.c
sv",1,0);

H1 = A(:,1);
LE1 = A(:,2);
Rn1 = A(:,3);
G12 = A(:,4);
S1 = A(:,5);
G1 =G12+S1;
TOT1 = H1 +LE1 +G1;
SWin1 = A(:,8);
SWout1 = A(:,9);
LWin1 = A(:,11);
LWout1 = A(:,10);
TOTin1 = SWin1 + LWin1 - SWout1;
TOTout1 = G1 + H1 + LWout1 +LE1;
Diff1 = TOTin1-TOTout1;
Tair1 = A(:,6);
Tsoll = A(:,7);
Tsurface1= A(:,18);
Ustar1= A(:,19);
Emissivity1= A(:,17);
SWnet1 = SWin1 - SWout1 ;
alb1 = SWout1./SWin1;
SWC1 = A(:,16);
i=0;
while i<144
    i = i+1;
    if alb1(i)>1
        alb1(i) = [NaN];
    elseif alb1(i)<0
        alb1(i) = [NaN];
    end
end

%% Lecture Ecotron Humide
Tcomplet1=csvread("CielEtTempera
ture1.csv",1156,1); % Probleme
avec les nan et permet de skip
les 4 premieres lignes
Tcomplet = Tcomplet1(1:864,:);

Tair2 =Tcomplet(:,5);

Tsol2 =Tcomplet(:,6);
Tparoi = Tcomplet(:,4);
SWin2 = Tcomplet(:,12);
SWout2 = Tcomplet(:,11);
SWnet2 = SWin2 - SWout2 ;
LWin2 = Tcomplet(:,16);
LWout2 = Tcomplet(:,15);
Rn2 = SWin2-SWout2+LWin2-LWout2;
Tsurface2 = Tcomplet(:,25);
alb2 = SWout2./SWin2 ;
SWC2 = Tcomplet(:,9);
Emissivity2 = Tcomplet(:,24);
Ustar2 = Tcomplet(:,26);
%% Calcul chaleure latente
humide

SWC = Tcomplet(:,9);
Omax = 30.14 ;
Omin = 24.65;
SWI1 = zeros (864,1);
K = zeros (864,1);
Wresc = zeros (864,1);
SWI2 = zeros (864,1);
SWI1(1) = 1;
SWI2 (1) =1;

K(1) = 1 ;
%%
i = 1;

while i <= 863
    i = i+1 ;
    SWI1(i) = (SWC(i) -
Omin)/(Omax-Omin) ;
    K(i) = K(i-1)/(K(i-1)+
exp((1/288))) ;
    SWI2(i) = SWI2(i-
1)+K(i)*(SWI1(i)-SWI2(i-1));
    Wresc(i) = SWI2(i)*(Omax -
Omin)+ Omin ;

    SWC7(i) =
(Wresc(i)*0.07+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.07);
    SWC8(i) =
(Wresc(i)*0.08+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.08);
    SWC9(i) =
(Wresc(i)*0.09+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.09);
```

```

        SWC10(i) =
(Wresc(i)*0.10+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.10);
        SWC12(i) =
(Wresc(i)*0.12+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.12);
        SWC14(i) =
(Wresc(i)*0.14+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.14);
        SWC16(i) =
(Wresc(i)*0.16+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.16);
        SWC18(i) =
(Wresc(i)*0.18+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.18);
end

SWC7 = SWC7';
SWC8 = SWC8';
SWC9 = SWC9';
SWC10 = SWC10';
SWC12 = SWC12';
SWC14 = SWC14';
SWC16 = SWC16';
SWC18 = SWC18';

SWC7(1) = SWC(1);
SWC8(1) = SWC(1);
SWC9(1) = SWC(1);
SWC10(1) = SWC(1);
SWC12(1) = SWC(1);
SWC14(1) = SWC(1);
SWC16(1) = SWC(1);
SWC18(1) = SWC(1);

i =1 ;
while i <= 863
    i = i+1 ;

    V6(i) = -((SWC(i)-SWC(i-
1))/100)*0.06*2 ;
    V7(i) = -((SWC7(i)-SWC7(i-
1))/100)*0.01*2 ; % delta
humidité * épaisseur * surface
lysimètre (2 m)
    V8(i) = -((SWC8(i)-SWC8(i-
1))/100)*0.01*2 ;
    V9(i) = -((SWC9(i)-SWC9(i-
1))/100)*0.01*2 ;
    V10(i) = -((SWC10(i)-
SWC10(i-1))/100)*0.02*2 ;

    V12(i) = -((SWC12(i)-
SWC12(i-1))/100)*0.02*2 ;
    V14(i) = -((SWC14(i)-
SWC14(i-1))/100)*0.02*2 ;
    V16(i) = -((SWC16(i)-
SWC16(i-1))/100)*0.02*2 ;
    V18(i) = -((SWC18(i)-
SWC18(i-1))/100)*0.02*2 ;
    Vtot(i) = V6(i) + V7(i)+
V8(i)+ V9(i)+
V10(i)+V12(i)+V14(i)+V16(i)+V18(
i);
end

Vtot(1) = Vtot(3);
Vtot(2) = Vtot(3);
tot = sum(Vtot);
mean_Vtot = movmean(Vtot,18) ; %
moyenne mobile sur 1h30
i =1 ;
while i <= 863
    i = i+1 ;

    energie(i) =
2264000*mean_Vtot(i)*997 ;
%masse d'eau en kg (V(m3)*1000)*
chaleur latente de vaporisation
de l'eau ==> réponse en joule
    LE12(i) =
energie(i)/(300*2); % énergie
divisé par la surface et le
nombre de seconde pour chaque
pas de temps ==> W/m2
end
LE12 = LE12';
LEdebut =
squeeze(mean(reshape(LE12,6,[]))
);

% Chaleur sensible sol humide -
Eddy Pro :
F=csvread("Ecotron_sensible_30.c
sv",1,0);
Hdebut = -F;

% Resize :
Hinter = interp1(X30, Hdebut,
X5, 'linear','extrap');
H2 = Hinter';
LEinter = interp1(X30, LEdebut,
X5, 'linear','extrap');
LE2 =LEinter';

```

```

%% Calcul conduction humide

G22 = Tcomplet(:,7);
S2 = Tcomplet(:,23);
G222 = G22 + S2;
G2 = movmean(G222,12) ;

%% Lecture Ecotron sec :
Tcomplet2=csvread("CielEtTemperature2.csv",293,1); % Probleme avec les nan et permet de skip les 4 premieres lignes
Tcomplet3 = Tcomplet2(1:864,:);

Tair3 =Tcomplet3(:,5);
Tsol3 =Tcomplet3(:,6);
Tparoi3 = Tcomplet3(:,4);
SWin3 = Tcomplet3(:,12);
SWout3 = Tcomplet3(:,11);
SWnet3 = SWin2 - SWout2 ;
LWin3 = Tcomplet3(:,16);
LWout3 = Tcomplet3(:,15);
Rn3 = SWin3-SWout3+LWin3-LWout3;
Tsurface3 = Tcomplet3(:,25);
alb3 = SWout3./SWin3 ;
SWC3 = Tcomplet3(:,9);
Emissivity3 = Tcomplet3(:,24);

%% Calcul chauxure latente sec

SWC = Tcomplet3(:,9);
Omax = 30.14 ;
Omin = 24.65;
SWI1 = zeros (864,1);
K = zeros (864,1);
Wresc = zeros (864,1);
SWI2 = zeros (864,1);
SWI1(1) = 1;
SWI2 (1) =1;

K(1) = 1 ;
%%
i = 1;

while i <= 863
    i = i+1 ;
    SWI1(i) = (SWC(i) -
Omin)/(Omax-Omin) ;
    K(i) = K(i-1)/(K(i-1)+
exp((1/288))) ;

    SWI2(i) = SWI2(i-
1)+K(i)*(SWI1(i)-SWI2(i-1));
    Wresc(i) = SWI2(i)*(Omax -
Omin)+ Omin ;

    SWC7(i) =
(Wresc(i)*0.07+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.07);
    SWC8(i) =
(Wresc(i)*0.08+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.08);
    SWC9(i) =
(Wresc(i)*0.09+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.09);
    SWC10(i) =
(Wresc(i)*0.10+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.10);
    SWC12(i) =
(Wresc(i)*0.12+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.12);
    SWC14(i) =
(Wresc(i)*0.14+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.14);
    SWC16(i) =
(Wresc(i)*0.16+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.16);
    SWC18(i) =
(Wresc(i)*0.18+SWC(i)*0.06)/(0.0
6+0.18);
end

SWC7 = SWC7';
SWC8 = SWC8';
SWC9 = SWC9';
SWC10 = SWC10';
SWC12 = SWC12';
SWC14 = SWC14';
SWC16 = SWC16';
SWC18 = SWC18';

SWC7(1) = SWC(1);
SWC8(1) = SWC(1);
SWC9(1) = SWC(1);
SWC10(1) = SWC(1);
SWC12(1) = SWC(1);
SWC14(1) = SWC(1);
SWC16(1) = SWC(1);
SWC18(1) = SWC(1);

i =1 ;
while i <= 863
    i = i+1 ;

```

```

        V6(i) = -((SWC(i)-SWC(i-
1))/100)*0.06*2 ;
        V7(i) = -((SWC7(i)-SWC7(i-
1))/100)*0.01*2 ; % delta
humidité * épaisseur * surface
lysimètre (2 m)
        V8(i) = -((SWC8(i)-SWC8(i-
1))/100)*0.01*2 ;
        V9(i) = -((SWC9(i)-SWC9(i-
1))/100)*0.01*2 ;
        V10(i) = -((SWC10(i)-
SWC10(i-1))/100)*0.02*2 ;
        V12(i) = -((SWC12(i)-
SWC12(i-1))/100)*0.02*2 ;
        V14(i) = -((SWC14(i)-
SWC14(i-1))/100)*0.02*2 ;
        V16(i) = -((SWC16(i)-
SWC16(i-1))/100)*0.02*2 ;
        V18(i) = -((SWC18(i)-
SWC18(i-1))/100)*0.02*2 ;
        Vtot(i) = V6(i) + V7(i)+
V8(i)+ V9(i)+
V10(i)+V12(i)+V14(i)+V16(i);
end

Vtot(1) = Vtot(3);
Vtot(2) = Vtot(3);

tot = sum(Vtot);
mean_Vtot = movmean(Vtot,18) ; %
moyenne mobile sur 1h30
i = 1 ;
while i <= 863
    i = i+1 ;

    energie(i) =
2264000*mean Vtot(i)*997 ;
%masse d'eau en kg (V(m3)*1000)*
chaleur latente de vaporisation
de l'eau ==> réponse en joule
    LE12(i) =
energie(i)/(300*2); % énergie
divisé par la surface et le
nombre de seconde pour chaque
pas de temps ==> W/m2
end
LE12 = LE12';
LEdebut =
squeeze(mean(reshape(LE12,6,[]))
);

LEinter = interp1(X30, LEdebut,
X5, 'linear','extrap');
LE3 =LEinter';
LE3(1:30) = 0;
LE3 = movmean(LE3,24) ; %
moyenne mobile sur 2h00
Tsurface1(144) = Tsurface1(143);
Tsurface2(864) = Tsurface2(863);
Tsurface3(864) = Tsurface3(863);
%% Calcul conduction sec
G33 = Tcomplet3(:,7);
S3 = Tcomplet3(:,23);
G333 = G33 + S3;
G3 = movmean(G333,12) ;
%% Graphe 1 : Température
figure (1)
subplot(1,3,3)
plot(X30,Tsol1,'k')
hold on
plot(X5,Tsol2,'b')
hold on
plot(X5,Tsol3,'r')

ylim([10 40])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineSt
yle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineSt
yle','--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Température
(°C)")
legend('\fontsize{15}Lonzée','\f
ontsize{15}Sol
humide','\fontsize{15}Sol sec')
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

subplot(1,3,1)
plot(X30,Tair1,'k')
hold on
plot(X5,Tair2,'b')
hold on
plot(X5,Tair3,'r')

ylim([10 40])

```

```

xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Température (°C)")
set(gca,'color','w') % pour le fond
set(gcf,'color','w') % pour les bordures

subplot(1,3,2)
plot(X30,Tsurface1,'k')
hold on
plot(X5,Tsurface2,'b')
hold on
plot(X5,Tsurface3,'r')

ylim([10 40])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Température (°C)")
set(gca,'color','w') % pour le fond
set(gcf,'color','w') % pour les bordures

%% Corrélation, différence moyenne (absolue) et moyenne
% Air
Tair11 = interp1(X30, Tair1, X5, 'linear','extrap');
Rtair1 = corrcoef(Tair11,Tair2);
Rtair2 = corrcoef(Tair11,Tair3);
delatmoyair1 = mean(abs(Tair11-Tair2));

delatmoyair2 = mean(abs(Tair11-Tair3));
meanTnuit1 = mean(Tair1(40:60));
meanTnuit2 = mean(Tair1(88:108));

% Sol
Tsurf11 = interp1(X30, Tsurface1, X5, 'linear','extrap');
Rtsurf1 = corrcoef(Tsurf11,Tsurface2);
Rtsurf2 = corrcoef(Tsurf11,Tsurface3);
delatmoysurf1 = mean(abs(Tsurf11-Tsurface2));
delatmoysurf2 = mean(abs(Tsurf11-Tsurface3));
meanTsurfnuit1 = mean(Tsurface1(40:60));
meanTsurfnuit2 = mean(Tsurface1(88:108));
meanTsurf1 = mean(Tsurface1);
meanTsurf2 = mean(Tsurface2);
meanTsurf3 = mean(Tsurface3);

delatmoysurf3 = mean(abs(Tsurf11(72:240)-Tsurface3(72:240)));
delatmoysurf4 = mean(abs(Tsurf11(360:528)-Tsurface3(360:528)));
delatmoysurf5 = mean(abs(Tsurf11(648:816)-Tsurface3(648:816)));
meantotjournee = (delatmoysurf3 + delatmoysurf4 + delatmoysurf5)/3;

deltaTsurfnuit1 = mean(abs(Tsurf11(240:360)-Tsurface3(240:360)));
deltaTsurfnuit2 = mean(abs(Tsurf11(528:648)-Tsurface3(528:648)));
%% Vent : vitesses
% Lecture de la vitesse
A41=csvread("Vent2.csv",3456004,1); %ouverture fichier csv, doit être dans le même directory et skip 2 premières lignes et 2 première colonnes

```

```

A4 = A41(1:2592000,:);
A5=abs(A4(:,2:4));

i=0; %i va être incrémenté de 1
à chaque tour (les données ont
été acquises à 10 Hz)
j=0; %j est incrémenté de 3000
lorsque i dépasse la valeur x*j
n=0;
c=1;
m=0;

%pour chaque tranche de 30
minutes, donc 1800 secondes:
% - on calcule moyennes de u,
v, w

B=zeros(18000,50);
valU=zeros(18000,50);

while i<2592000 %tourne jusqu'à
ce que i = taille du fichier !!
    i=i+1;
    if i<=j %permet
d'enregistrer 18000 valeurs (10
valeurs par seconde dans mon
cas)et donc 5 minutes
        n=n+1;
        B(n,c)=A5(i,1);
        B(n,c+1)=A5(i,2);
        B(n,c+2)=A5(i,3);
        elseif i==1+j %une fois
qu'on a enregistré les 18000
valeurs, on en calcule les
moyennes des valeurs
précédemment enregistrées
            j=j+18000;
            m=m+1;
            U2(m,1)=mean(B(:,c));
            V2(m,1)=mean(B(:,c+1));
            W2(m,1)=mean(B(:,c+2));

            c=c+6; % Permet de
remplir les colonnes suivante
dans B
            n=0;
        end
    end
end

Hor2 = sqrt(U2.^2+V2.^2);
U1 =A(:,12);
V1 =A(:,13);
W1 = A(:,14);
Hor1 = sqrt(U1.^2+V1.^2);

%%
% graphique

figure (2)
subplot(1,2,1)
plot(X30,Hor1,'k')
hold on
plot(X30,Hor2)
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

title("\fontsize{20}Vitesses
moyennes de vent horizontales")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}m/s")
legend('\fontsize{15}Lonzée','\f
ontsize{15}Ecotron')
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

subplot(1,2,2)
plot(X30,W1,'k')
hold on
plot(X30,W2)
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
title("\fontsize{20}Vitesses
moyennes de vent verticales")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}m/s")

```

```

legend('\fontsize{15}Lonzée', '\f
ontsize{15}Ecotron')
set(gca, 'color', 'w') % pour le
fond
set(gcf, 'color', 'w') % pour les
bordures

%% Moyenne vitesses H et V de
vent :
meanhor1 = mean(Hor1);
meanHor2 = mean(Hor2);
meanVert1 = mean(W1);
meanVert2 = mean(W2);

%% Graphique U*

figure (3)

plot(X30,Ustar1, 'k')
hold on
plot(X5,Ustar2, 'b')

xticks([0 12 24 36 48 60 72])
xlim([0 72])
line([24
24],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');
line([48
48],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');

title("\fontsize{17} U*")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}U* (m/s)")
legend('\fontsize{15}Lonzée', '\f
ontsize{15}Ecotron')
set(gca, 'color', 'w') % pour le
fond
set(gcf, 'color', 'w') % pour les
bordures

%% Moyenne U*

meanUstar1 = mean(Ustar1);
meanUstar2 = mean(Ustar2);

%% Graphique humidité des sols

% Humidité en surface
figure (4)

plot(X30,SWC1, 'k')

hold on
plot(X5,SWC2, 'b')
hold on
plot(X5,SWC3, 'r')

xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');
line([48
48],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');

title("\fontsize{17} Humidité du
sol de 0-5 cm")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Teneur en
eau volumique (m3.m3)")
legend('\fontsize{15}Lonzée', '\f
ontsize{15}Sol
humide', '\fontsize{15}Sol sec')
set(gca, 'color', 'w') % pour le
fond
set(gcf, 'color', 'w') % pour les
bordures
% Exemple évolution humidité
avec profondeur
figure (5)

plot(X5,SWC)
hold on
plot(X5,SWC10)
hold on
plot(X5,SWC14)
hold on
plot(X5,SWC18)
ylim([20 35])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');
line([48
48],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');

title("\fontsize{17} Evolution
de l'humidité du sol avec la
profondeur")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")

```



```

ylabel("\fontsize{15}Teneur en
eau volumique (m3.m3)")
legend("\fontsize{15}0-6
cm', '\fontsize{15}10
cm', '\fontsize{15}15
cm', '\fontsize{15}20 cm')
set(gca, 'color', 'w') % pour le
fond
set(gcf, 'color', 'w') % pour les
bordures

%% Emissivité des sols
figure (6)

plot(X30,Emissivity1, 'k')
hold on
plot(X5,Emissivity2, 'b')
hold on
plot(X5,Emissivity3, 'r')
ylim([0.94 0.945])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');
line([48
48],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');

title("\fontsize{20} Emissivité
des sols")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Emissivité")
)
legend('\fontsize{15}Lonzée', '\f
ontsize{15}Sol
humide', '\fontsize{15}Sol sec')
set(gca, 'color', 'w') % pour le
fond
set(gcf, 'color', 'w') % pour les
bordures

%% Albédo :
alb1(1:16) = NaN;
alb1(32:64) = NaN;
alb1(80:112) = NaN;
alb1(128:144) = NaN;

alb2(1:96) = NaN;
alb2(192:384) = NaN;
alb2(480:672) = NaN;
alb2(768:864) = NaN;

alb3(1:96) = NaN;
alb3(192:384) = NaN;
alb3(480:672) = NaN;
alb3(768:864) = NaN;

figure (7)

plot(X30,alb1, 'k')
hold on
plot(X5,alb2, 'b')
hold on
plot(X5,alb3, 'r')
ylim([0 0.3])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');
line([48
48],ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Albédo")
legend('\fontsize{15}Lonzée', '\f
ontsize{15}Sol
humide', '\fontsize{15}Sol sec')
set(gca, 'color', 'w') % pour le
fond
set(gcf, 'color', 'w') % pour les
bordures
%% Moyenne des albédos

meanalb2 = mean(alb2);
meanalb3 = mean(alb3);

%% Graphique des flux radiatifs
séparément
figure (8)

subplot (1,4,1)

plot(X30,SWin1, 'k', 'LineWidth', 0
.9)
hold on
plot(X5,SWin2, 'b')
hold on
plot(X5,SWin3, 'r')
ylim([-100 800])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])

```

```

line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
set(gca,'color','w') % pour le fond
set(gcf,'color','w') % pour les bordures

subplot (1,4,2)

plot(X30,SWout1,'k','LineWidth',0.9)
hold on
plot(X5,SWout2,'b')
hold on
plot(X5,SWout3,'r')
xlim([0 72])
ylim([-100 800])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
set(gca,'color','w') % pour le fond
set(gcf,'color','w') % pour les bordures

subplot (1,4,3)

plot(X30,LWin1,'k','LineWidth',0.9)
hold on
plot(X5,LWin2,'b')
hold on
plot(X5,LWin3,'r--')
xlim([0 72])
ylim([-100 800])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])

```

```

line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
set(gca,'color','w') % pour le fond
set(gcf,'color','w') % pour les bordures

subplot (1,4,4)

plot(X30,LWout1,'k','LineWidth',0.9)
hold on
plot(X5,LWout2,'b')
hold on
plot(X5,LWout3,'r')
ylim([-100 800])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
legend('\fontsize{15}Lonzée','\fontsize{15}Sol
humide','\fontsize{15}Sol sec')
set(gca,'color','w') % pour le fond
set(gcf,'color','w') % pour les bordures

%% Moyenne flux radiatif :

meanSWinnuit2 =
mean(SWin2(240:360));
meanSWinnuit3 =
mean(SWin2(528:648));
SWin11 = interp1(X30, SWin1, X5,
'linear','extrap');

```

```

meanSWin1journee3 =
mean(SWin1(648:816));
meanSWin2journee3 =
mean(SWin2(648:816));
meanSWin3nuit3 =
mean(SWin3(648:816));

SWout11 = interp1(X30, SWout1,
X5, 'linear','extrap');
deltaSWoutjournee3 =
mean(abs(SWout11(648:816)-
SWout3(648:816)));
meanSWout1journee3 =
mean(SWout11(648:816));
meanSWout2journee3 =
mean(SWout2(648:816));
meanSWout3journee3 =
mean(SWout3(648:816));

meanLWin1 = mean(LWin1);
meanLWin2 = mean(LWin2);

meanLWin1journee1 =
mean(LWin1(12:40));
meanLWin2journee1 =
mean(LWin2(72:240));

meanLWout1 = mean(LWout1);
meanLWout2 = mean(LWout2);
meanLWout3 = mean(LWout3);

%% Bilan radiatif total pour (1)
Lonzée, (2) humide et (3) sec
figure (9)

subplot(1,3,1)
yyaxis left
plot(X30,SWin1,'-g')
hold on
plot(X30,SWout1,'-b')
hold on
plot(X30,LWin1,'--g')
hold on
plot(X30,LWout1,'--b')
hold on
plot(X30,Rn1,'-k','LineWidth',1)
hold on
xticks([0 12 24 36 48 60 72])

ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
ylim([-100 800])

yyaxis right
plot(X30,Tsurface1,'r','LineWidth
h',1)
line([24 24],[0
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
line([48 48],[0
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")
title("\fontsize{20}Bilan
radiatif à Lonzée")
xlim([0 72])
ylim([0 45])
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
set(gca,'color','w') % pour le
fond

subplot(1,3,2)
yyaxis left
plot(X5,SWin2,'-g')
hold on
plot(X5,SWout2,'-b')
hold on
plot(X5,LWin2,'--g')
hold on
plot(X5,LWout2,'--b')
hold on
plot(X5,Rn2,'-k','LineWidth',1)
hold on
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24 24],[0
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
line([48 48],[0
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
ylim([-100 800])
yyaxis right
plot(X5,Tsurface2,'r','LineWidth
',1)
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")
title("\fontsize{20}Bilan
radiatif sur sol humide")
xlim([0 72])
ylim([0 45])
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
set(gca,'color','w') % pour le
fond

```

```

subplot(1,3,3)
yyaxis left
plot(X5,SWin3,'-g')
hold on
plot(X5,SWout3,'-b')
hold on
plot(X5,LWin3,'--g')
hold on
plot(X5,LWout3,'--b')
hold on
plot(X5,Rn3,'-k','LineWidth',1)
hold on
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24 24],[0 1200],'Color','black','LineStyle','--');
line([48 48],[-100 800],'Color','black','LineStyle','--');
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
ylim([-100 800])
yyaxis right
plot(X5,Tsurface3,'r','LineWidth',1)
ylabel("\fontsize{15}Température de la surface (°C)")
title("\fontsize{20}Bilan radiatif sur sol sec")
xlim([0 72])
ylim([0 45])
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
set(gca,'color','w') % pour le fond
set(gcf,'color','w') % pour les bordures

%% Moyenne des radiations nettes
meanRn1 = mean(Rn1);
meanRn2 = mean(Rn2);
meanRn3 = mean(Rn3);

meanRn1journee3 = mean(Rn1(108:136));
meanRn2journee3 = mean(Rn2(648:816));
meanRn3journee3 = mean(Rn3(648:816));

meanRn1nuit1 = mean(Rn1(40:60));
%% Graphique des flux turbulents (H et LE)

```

```

figure(10)
subplot(1,2,1)
plot(X30,H1,'k')
hold on
plot(X5,H2,'b')
ylim([-150 300])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24 24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48 48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

title("\fontsize{20} H")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
legend("\fontsize{15}Lonzée','\fontsize{15}Sol humide')
set(gca,'color','w') % pour le fond
set(gcf,'color','w') % pour les bordures

subplot(1,2,2)
plot(X30,LE1,'k')
hold on
plot(X5,LE2,'b')
hold on
plot(X5,LE3,'r')
ylim([-150 300])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24 24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');
line([48 48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

title("\fontsize{20} LE")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
legend("\fontsize{15}Lonzée','\fontsize{15}Sol humide','\fontsize{15}Sol sec')
set(gca,'color','w') % pour le fond
set(gcf,'color','w') % pour les bordures

```

```

%%
meanH1journee1 =
mean(H1(12:40));
meanH1journee2 =
mean(H1(60:88));
meanH1journee3 =
mean(H1(108:136));

meanH2journee1 =
mean(H2(72:240));
meanH2journee2 =
mean(H2(360:528));
meanH2journee3 =
mean(H2(648:816));

meanLE1journee1 =
mean(LE1(12:40));
meanLE1journee2 =
mean(LE1(60:88));
meanLE1journee3 =
mean(LE1(108:136));

meanLE2journee1 =
mean(LE2(72:240));
meanLE2journee2 =
mean(LE2(360:528));
meanLE2journee3 =
mean(LE2(648:816));

meanLE3journee1 =
mean(LE3(72:240));
meanLE3journee2 =
mean(LE3(360:528));
meanLE3journee3 =
mean(LE3(648:816));

meanLE1 = mean(LE1);
meanLE2 = mean(LE2);
meanLE3 = mean(LE3);

meanLE2nuit1 =
mean(LE2(240:360));
meanLE2nuit2 =
mean(LE2(528:648));
%% Correction LE : retard +
moyenne mobile sur sol sec
LE33 = movmean(LE3,144); %
Enlever les fluctuations
journalières pour avoir une
valeur moyenne

%% Avancer le flux de 1 heure
i=0;
LE2bis = zeros(864,1);
while i <= 851
    i = i+1;
    LE2bis(i) = LE2(i+12);
end
i=0;
LE3bis = zeros(864,1);
while i <= 851
    i = i+1;
    LE3bis(i) = LE33(i+12);
end
LE2bis(852:864) = LE2bis(851);

%% Graphique de bowen ration
pour Loncée et écotron (H/LE)

BR1 = H1./LE1;
BR2 = H2./LE2bis;
BR21 = movmean(BR1,7) ;
BR22 = movmean(BR2,30) ;

BR21(1:16) = NaN;
BR21(32:64) = NaN;
BR21(80:112) = NaN;
BR21(128:144) = NaN;

BR22(1:96) = NaN;
BR22(192:384) = NaN;
BR22(480:672) = NaN;
BR22(768:864) = NaN;

BR21 = movmean(BR21,8) ;
BR22 = movmean(BR22,48) ;

figure (11)

plot(X30,BR21,'k','LineWidth',0.9)
hold on
plot(X5,BR22,'b','LineWidth',0.9)
)

xticks([0 12 24 36 48 60 72])

xlim([0 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

```

```

line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle',
'yle','--');
line(xlim,[0
0],'Color','black','LineStyle','
--');

title("\fontsize{20} Bowen ratio
(H/LE)")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Bowen
ratio")
legend("\fontsize{15}Lonzée','\f
ontsize{15}Sol humide')
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

%% G
figure (12)

plot(X30,G1,'k')
hold on
plot(X5,G2,'b')
hold on
plot(X5,G3,'r')
ylim([-100 250])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle',
'yle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle',
'yle','--');
legend("\fontsize{15}Lonzée','\f
ontsize{15}Sol
humide','\fontsize{15}Sol sec')
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

%% Moyenne de G

meanG1 = mean(G1);
meanG2 = mean(G2);
meanG3 = mean(G3);

meanG3nuit1 = mean(G3(240:360));
meanG3nuit2 = mean(G3(528:648));
meanG2nuit1 = mean(G2(240:360));
meanG2nuit2 = mean(G2(528:648));

%% Flux turbulents et conductifs
(chaleur sensible, chaleur
latente, conduction,storage)
TOT1 = H1 + LE1 + G1 ;
TOT2 = H2 + LE2bis + G2 ;
TOT3 = LE3bis + G3 + H2 ;

figure (13)

subplot(1,3,1)
plot(X30,H1,'r')
hold on
plot(X30,LE1,'m')
hold on
plot(X30,G1,'g')
hold on
plot(X30,TOT1,'k','LineWidth',0.
7)
xlim([0 72])
ylim([-200 500])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")

yyaxis right
plot(X30,Tsurface1,'--
b','LineWidth',0.7)
line([24 24],[-200
500],'Color','black','LineStyle'
,'--');
line([48 48],[-200
500],'Color','black','LineStyle'
,'--');
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")
ylim([0 45])

title("\fontsize{20}Lonzée")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")

set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

subplot(1,3,2)

```

```

plot(X5,H2,'r')
hold on
plot(X5,LE2bis,'m')
hold on
plot(X5,G2,'g')
hold on
plot(X5,TOT2,'K','LineWidth',0.7
)

ylim([-200 500])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")

yyaxis right
plot(X5,Tsurface2,'--
b','LineWidth',0.7)
line([24 24],[-200
500],'Color','black','LineStyle'
,'--');
line([48 48],[-200
500],'Color','black','LineStyle'
,'--');
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")
ylim([0 45])
title("\fontsize{20}Sol humide")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

subplot(1,3,3)

plot(X5,LE3bis,'m')
hold on
plot(X5,G3,'g')
hold on
plot(X5,TOT3,'k','LineWidth',0.7
)
ylim([-200 500])
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")

yyaxis right
plot(X5,Tsurface3,'--
b','LineWidth',0.7)
line([24 24],[-200
500],'Color','black','LineStyle'
,'--');
line([48 48],[-200
500],'Color','black','LineStyle'
,'--');
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")
title("\fontsize{20}Sol sec")
xlim([0 72])
ylim([0 45])
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

%% Moyenne total

meanTOT1 = mean(TOT1);
meanTOT2 = mean(TOT2);
meanTOT3 = mean(TOT3);
%% Bilan complet :
Entrant1 = SWin1 + LWin1 ;
Sortant1 = SWout1 + LWout1 + H1
+ LE1 + G1 ;
Bilan1 = Entrant1 - Sortant1 ;
Entrant2 = SWin2 + LWin2 ;
Sortant2 = SWout2 + LWout2 +
LE2bis + G2 + H2;
Bilan2 = Entrant2 - Sortant2 ;
Entrant3 = SWin3 + LWin3 ;
Sortant3 = SWout3 + LWout3 +
LE3bis + G3 + H2;
Bilan3 = Entrant3 - Sortant3 ;

figure (14)

subplot(1,3,1)
plot(X30,Entrant1,'g')
hold on
plot(X30,Sortant1,'r')
hold on
plot(X30,Bilan1,'k','LineWidth',
0.7)
xlim([0 72])
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
yyaxis right

```

```

plot(X30,Tsurface1,'--
b','LineWidth',0.7)
line([24 24],[-200
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
line([48 48],[-200
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")
ylim([0 45])
title("\fontsize{20}Lonzée")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")

set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

subplot(1,3,2)
plot(X5,Entrant2,'g')
hold on
plot(X5,Sortant2,'r')
hold on
plot(X5,Bilan2,'k','LineWidth',0
.7)
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
yyaxis right
plot(X5,Tsurface2,'--
b','LineWidth',0.7)
line([24 24],[-200
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
line([48 48],[-200
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")
title("\fontsize{20}Sol humide")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylim([0 45])
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

subplot(1,3,3)

plot(X5,Entrant3,'g')
hold on
plot(X5,Sortant3,'r')
hold on
plot(X5,Bilan3,'k','LineWidth',0
.7)
xlim([0 72])
ylim([-200 1200])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")

yyaxis right
plot(X5,Tsurface3,'--
b','LineWidth',0.7)
line([24 24],[-200
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
line([48 48],[-200
1200],'Color','black','LineStyle
','--');
line(xlim,[0
0],'Color','black','LineStyle','
--');
ylabel("\fontsize{15}Température
de la surface (°C)")
title("\fontsize{20}Sol sec")
xlim([0 72])
ylim([0 45])
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

%% Pourcentage reste

meanEntrant1 = mean(Entrant1);
meanEntrant2 = mean(Entrant2);
meanEntrant3 = mean(Entrant3);

meanSortant1 = mean(Sortant1);
meanSortant2 = mean(Sortant2);
meanSortant3 = mean(Sortant3);

meanBilan1 = mean(Bilan1);
meanBilan2 = mean(Bilan2);
meanBilan3 = mean(Bilan3);

meanEntrant1journee1 =
mean(Entrant1(12:40));
meanEntrant1journee2 =
mean(Entrant1(60:88));

```



```

meanEntrant1journee3 =
mean(Entrant1(108:136));

meanEntrant2journee1 =
mean(Entrant2(72:240));
meanEntrant2journee2 =
mean(Entrant2(360:528));
meanEntrant2journee3 =
mean(Entrant2(648:816));

meanEntrant3journee1 =
mean(Entrant3(72:240));
meanEntrant3journee2 =
mean(Entrant3(360:528));
meanEntrant3journee3 =
mean(Entrant3(648:816));

meanEntrant11 =
(meanEntrant1journee1+meanEntrant1journee2+meanEntrant1journee3)
/3;
meanEntrant22 =
(meanEntrant2journee1+meanEntrant2journee2+meanEntrant2journee3)
/3;
meanEntrant33 =
(meanEntrant3journee1+meanEntrant3journee2+meanEntrant3journee3)
/3;

Pourcent1 =
(meanBilan1/meanEntrant11)*100 ;
Pourcent2 =
(meanBilan1/meanEntrant22)*100 ;
Pourcent3 =
(meanBilan1/meanEntrant33)*100 ;
%% Graphique avec nouveaux LE :
figure (15)

plot(X30,LE1,'k')
hold on
plot(X5,LE2bis,'b')
hold on
plot(X5,LE3bis,'r')

xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
legend('\fontsize{15}Lonzée','\fontsize{15}Sol
humide','\fontsize{15}Sol sec')
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

title("\fontsize{20} LE
modifié")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
legend('\fontsize{15}Lonzée','\f
ontsize{15}Sol
humide','\fontsize{15}Sol sec')
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

%% Reste du bilan (sans H) dans
l'écotron
Bilan11 = Entrant1 - Sortant1 +
H1;
Bilan22 = Entrant2 - Sortant2 +
H2;
Bilan33 = Entrant3 - Sortant3 +
H2;

figure (16)

plot(X30,Bilan11,'k')
hold on
plot(X5,Bilan22,'b')
hold on
plot(X5,Bilan33,'r')

xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

line([48
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}W.m-2")
legend('\fontsize{15}Lonzée','\f
ontsize{15}Sol
humide','\fontsize{15}Sol sec')
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

```

```

%% Moyenne

meanBilan22 = mean(Bilan22) ;
meanBilan33 = mean(Bilan33) ;

meanBilan22journee1 =
mean(abs(Bilan22(72:240)));
meanBilan22journee2 =
mean(abs(Bilan22(360:528)));
meanBilan22journee3 =
mean(abs(Bilan22(648:816)));

meanBilan33journee1 =
mean(abs(Bilan33(72:240)));
meanBilan33journee2 =
mean(abs(Bilan33(360:528)));
meanBilan33journee3 =
mean(abs(Bilan33(648:816)));

%% Porosité
Porosite=csvread("porosite.csv");
Poros1 = Poros(:,2);
Poros2 = Poros(:,3);
Profondeur = Poros(:,1);

figure (17)

plot(Profondeur, Poros1, 'k--')
hold on
plot(Profondeur, Poros2, 'r')

ylim([0 100])
xlim([0 40])
xticks([0 5 10 15 20 25 30 35 40])

title("\fontsize{20}Porosité
avec la profondeur")
xlabel("\fontsize{15}Profondeur
(cm)")
ylabel("\fontsize{15}Porosité
(%)")
legend('\fontsize{15}Lonzée', '\f
ontsize{15}Sol
humide', '\fontsize{15}Sol sec')
set(gca, 'color', 'w') % pour le
fond
set(gcf, 'color', 'w') % pour les
bordures

%% Pourcentage fermeture /
qualité :

Pourcentage1 =
(Bilan1./Entrant1)*100 ;
Pourcentage2 =
(Bilan2./Entrant2)*100 ;
Pourcentage3 =
(Bilan3./Entrant3)*100 ;

figure (18)

plot(X30, Pourcentage1, 'k')
hold on
plot(X5, Pourcentage2, 'b')
hold on
plot(X5, Pourcentage3, 'r')

xlim([0 72])
xticks([0 12 24 36 48 60 72])
line([24
24], ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');
line([48
48], ylim, 'Color', 'black', 'LineSt
yle', '--');

xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Pourcentage
(%)")
legend('\fontsize{15}Lonzée', '\f
ontsize{15}Sol
humide', '\fontsize{15}Sol sec')
set(gca, 'color', 'w') % pour le
fond
set(gcf, 'color', 'w') % pour les
bordures

%% Moyenne qualité

meanPourcent1 =
mean(Pourcentage1) ;
meanPourcent2 =
mean(Pourcentage2) ;
meanPourcent3 =
mean(Pourcentage3) ;

meanPourcentage1journee1 =
mean(abs(Pourcentage1(12:40)));
meanPourcentage1journee2 =
mean(abs(Pourcentage1(60:88)));

```

```

meanPourcentage1journee3 =
mean(abs(Pourcentage1(108:136)))
;

meanPourcentage2journee1 =
mean(abs(Pourcentage2(72:240)));
meanPourcentage2journee2 =
mean(abs(Pourcentage2(360:528)))
;
meanPourcentage2journee3 =
mean(abs(Pourcentage2(648:816)))
;

meanPourcentage3journee1 =
mean(abs(Pourcentage3(72:240)));
meanPourcentage3journee2 =
mean(abs(Pourcentage3(360:528)))
;
meanPourcentage3journee3 =
mean(abs(Pourcentage3(648:816)))
;

meanPourcentage11 =
(meanPourcentage1journee1+meanPo
urcentage1journee2+meanPourcenta
ge1journee3)/3;
meanPourcentage22 =
(meanPourcentage2journee1+meanPo
urcentage2journee2+meanPourcenta
ge2journee3)/3;
meanPourcentage33 =
(meanPourcentage3journee1+meanPo
urcentage3journee2+meanPourcenta
ge3journee3)/3;

meanPourcentage1nuit1 =
mean(abs(Pourcentage1(40:60)));
meanPourcentage1nuit2 =
mean(abs(Pourcentage1(88:108)));

meanPourcentage2nuit1 =
mean(abs(Pourcentage2(240:360)))
;
meanPourcentage2nuit2 =
mean(abs(Pourcentage2(528:648)))
;

meanPourcentage3nuit1 =
mean(abs(Pourcentage3(240:360)))
;

meanPourcentage3nuit2 =
mean(abs(Pourcentage3(528:648)))
;

%%
P1 = Tsurface2./Tsurf11;
P2 = Tsurface3./Tsurf11;
diff = P2 - P1 ;
figure (19)

plot(X5,P1,'b')
hold on
plot(X5,P2,'r')
hold on
plot(X5,diff,'k')

xticks([0 12 24 36 48 60 72])
xlim([0 72])
line([24
24],ylim,'Color','black','LineSt
yle','--');
line([48
48],ylim,'Color','black','LineSt
yle','--');

title("\fontsize{17}Rapport
Ecotron/Lonzée")
xlabel("\fontsize{15}Temps (h)")
ylabel("\fontsize{15}Rapport")
legend('\fontsize{15}Sol
humide','\fontsize{15}Sol sec')
set(gca,'color','w') % pour le
fond
set(gcf,'color','w') % pour les
bordures

%% Calcul des moyennes de
proportions
meanP1 = mean(P1);
meanP2 = mean(P2);
CorrP1P2 = corrcoef(P1,P2);
meandiff = mean(diff);

%% Calcul des résistances
aérodynamiques

Raerol = sqrt(Hor1.^2 +
W1.^2)./Ustar1.^2;

Hor22 = interp1(X30, Hor2, X5,
'linear','extrap');

```

```
W22 = interp1(X30, W2, X5,  
'linear','extrap');  
Raero2 = sqrt(Hor22.^2 +  
W22.^2)./Ustar2.^2;  
  
figure(20)  
  
plot(X30,Raero1,'k')  
hold on  
plot(X5,Raero2)  
xlim([0 72])  
ylim([0 2000])  
xticks([0 12 24 36 48 60 72])  
line([24  
24],ylim,'Color','black','LineStyle','--');  
line([48  
48],ylim,'Color','black','LineStyle','--');  
  
xlabel("\fontsize{15}Temps (h) ")  
ylabel("\fontsize{15}Résistance  
aérodynamique")  
legend('\fontsize{15}Lonzée','\f  
ontsize{15}Ecotron')  
set(gca,'color','w') % pour le  
fond  
set(gcf,'color','w') % pour les  
bordures  
  
%%  
meanR1 = mean(Raero1);  
meanR2 = mean(Raero2);
```