

# Utiliser un modèle agronomique développé sous la plateforme RECORD et disponible dans les services web erecord

**Contact** (projet erecord) :

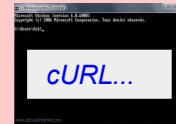
nathalie.rousse@inra.fr

**Site des services web erecord** :

<http://erecord.toulouse.inra.fr>

Illustration

interfaces  
en ligne de  
commande

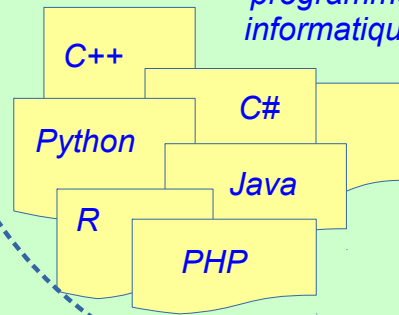


**A) Appeler les services web depuis un outil interface en ligne de commande comme par exemple cURL**

**C) Appeler les services web depuis un programme informatique**

Programme informatique écrit dans un langage de programmation supportant le protocole HTTP, comme par exemple Python, R, C++, C#, Java, Php...

programmes  
informatiques



Programmes R  
d'exploration d'un modèle  
(analyse de sensibilité...)

OAD.exe  
programmé en C++,  
Python, etc

Application web programmée  
en Php, Java, Python, etc

Page html d'accueil  
d'un modèle

  
navigateurs web

**B) Appeler les services web depuis un navigateur web**

Avec possibilité d'enregistrer dans son navigateur web des résultats de simulation, afin de les utiliser ultérieurement.

**B.1) Utiliser l'interface web utilisateur de erecord**  
<http://erecord.toulouse.inra.fr:8000/home>

**B.2) Saisir sa requête dans un navigateur**

**B.3) Ecrire une page html d'accueil dédiée au simulateur**

**B.4) Développer une application web dédiée à son cas d'utilisation du simulateur**

interfaces  
en ligne de  
commande



A) Appeler les services web  
depuis un outil interface en ligne  
de commande comme par  
exemple cURL (\*)

Aide

- Web API  
- « by cURL command line tool » dans la  
page Ways how to cal the web services

=> *Modifier & simuler*

## Illustration

Requête (demande  
de simulation)



Réponse (résultat  
de simulation)



```
Terminal
Fichier Édition Affichage Rechercher Terminal Aide
[nrousse@argualas]:/home/nrousse/tmp (6):>
[nrousse@argualas]:/home/nrousse/tmp (6):> curl -H "Content-Type: application/x-www-form-urlencoded" -d
'vpz=764&duration=10&cond_DE_River.WatershedArea=800.0&cond_DE_Dam.MaximumVolume=10000.0&style=compact&pl
an=single&restype=dataframe&format=json&outselect=Dam.Top model:Dam.Volume&outselect=Dam.Top model:Dam.Ra
inToDam&outselect=Meteo.Top model,Climate:Climate.Rain' http://erecord.toulouse.inra.fr:8000/vpz/output/
{"res":{"\Dam.Top model:Dam.Volume\":[900.000011920929, 883.000011920929, 444.4742334356488, 348.330856
42060473, 313.33085642060473, 292.33085642060473, 272.33085642060473, 243.33085642060473, 200.33085642060
473, 165.33085642060473, 162.33085642060473], \Dam.time\":[2454024.0, 2454025.0, 2454026.0, 2454027.0,
2454028.0, 2454029.0, 2454030.0, 2454031.0, 2454032.0, 2454033.0, 2454034.0], \Meteo.Top model,Climate:C
limate.Rain\":[0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 1.4], \Meteo.time\":[2454024.0, 24540
25.0, 2454026.0, 2454027.0, 2454028.0, 2454029.0, 2454030.0, 2454031.0, 2454032.0, 2454033.0, 2454034.0],
\Dam.Top model:Dam.RainToDam\":[0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 28.0]}", "plan":"sing
le", "restype":"dataframe"}[nrousse@argualas]:/home/nrousse/tmp (7):>
[nrousse@argualas]:/home/nrousse/tmp (7):>
```

(\*) CURL : interface en ligne de commande pour  
transférer des données en utilisant différents  
protocoles, parmi lesquels le protocole HTTP



navigateurs web

**B) Appeler les services web depuis un navigateur web :**

**B.1) Utiliser l'interface web utilisateur de erecord**  
<http://erecord.toulouse.inra.fr:8000/home>

*Aide*

- *Web User Interface*

- « call the Web User Interface » dans la page [Ways how to cal the web services](#)

=> *Simuler tel que*  
 => *Modifier & simuler*  
*par fichier xls*

## Illustration

Page retournée

Page d'appel

erecord - Mozilla Firefox

erecord

erecord

erecord.toulouse.inra.fr:8000/vpz/output/

80%

### The simulation results (in compact style)

[Numeric](#)

[open/close](#)

view.top:wwdm.U	0, 0.02350619552454184, 0.09018328598651942, 0.20469651620029105, 0.39393172521650293, 0.6413944055150528, 0.901686162357356, 1.3312738905789645, 1.8787406149387964, 2.5726154781634003, 3.3513178020456, 4.03420615
view.time	2453980, 2453981, 2453982, 2453983, 2453984, 2453985, 2453986, 2453987, 2453988, 2453989, 2453990, 2453991, 2453992, 2453993, 2453994, 2453995, 2453996, 2453997, 2453998, 2453999, 2454000, 2454001, 2454002, 2454003, 2454004, 24
view.top:wwdm.ST	0, 21.2, 43.75, 68.2, 94.80000000000001, 120.60000000000001, 145.85000000000002, 170.40000000000003, 196.80000000000004, 220.75000000000006, 245.90000000000006, 269.75000000000006, 292.50000000000006, 309.1500000000
view.top:wwdm.LAI	0, 0.002214909159036296, 0.005036363928261208, 0.008728879401612731, 0.013629810988742393, 0.01942796520463096, 0.026285056905304832, 0.03427568323615639, 0.044586961094757314, 0.05575120603485756, 0.069651168154

### Graphic

You can choose some simulation results to be seen in the graph. Maybe results of some previous simulations can be seen in the graph (see [here](#))

Add Y(X) after having chosen X view.time Y view.top:wwdm.LAI

List of drawn Y(X) :

view.top:wwdm.LAI (view.time)

Suppr Y(X) (after having selected it into the list)

Reset all the graph

Graph size: 400 Refresh

### Previous simulations

Results of some previous simulations may have been saved. You can here see and use them.

erecord - Mozilla Firefox

erecord

erecord

erecord.toulouse.inra.fr:8000/home/

80%

### Selection

The erecord database contains some **models repositories** containing some **models** containing some **simulators**.

Some help ([open/close](#))

**Models repositories (select to filter)**

wwdm (Id 0)

More about the selected models repository

Identity in format: html

response format style: tree

**Models (select to filter)**

wwdm (Id 143)

More about the selected model

Identity in format: html

response format style: tree

**Simulators select here the simulator**

wwdm.vpz (Id 635)

More about the selected simulator

Identity in format: html

response format style: tree

To refresh all the lists Refresh

### The simulator

The following menu commands will be applied on the selected simulator.

The selected simulator is : **wwdm.vpz (Id 635).**

More about the selected simulator

Identity in format: html

response format style: tree

### With the simulator in its original state

#### To see the simulator

You can see the simulator in its original state.

Some help ([open/close](#))

- format: html response format
- style: compact style of presentation
- forcing the outputs: yes outputs selection

See

#### To run the simulator

You can run the simulator in its original state.

Some help ([open/close](#))

- format: html response format
- style: compact style of presentation
- plan: single mono or multi-simulation
- restyle: dataframe type of result
- storage: yes web storage activation
- forcing the outputs: yes outputs selection

Run

#### To see and run the simulator

You can both see and run the simulator in its original state.

Some help ([open/close](#))

- format: api response format
- style: tree style of presentation
- plan: single mono or multi-simulation
- restyle: dataframe type of result
- forcing the outputs: yes outputs selection

See and run

### Modify and run the simulator

You can build and run your own experiment plan **based on the selected simulator.**

INRA, 2017, Nathalie Rousse, services web erecord <http://erecord.toulouse.inra.fr>

Zéro développement informatique

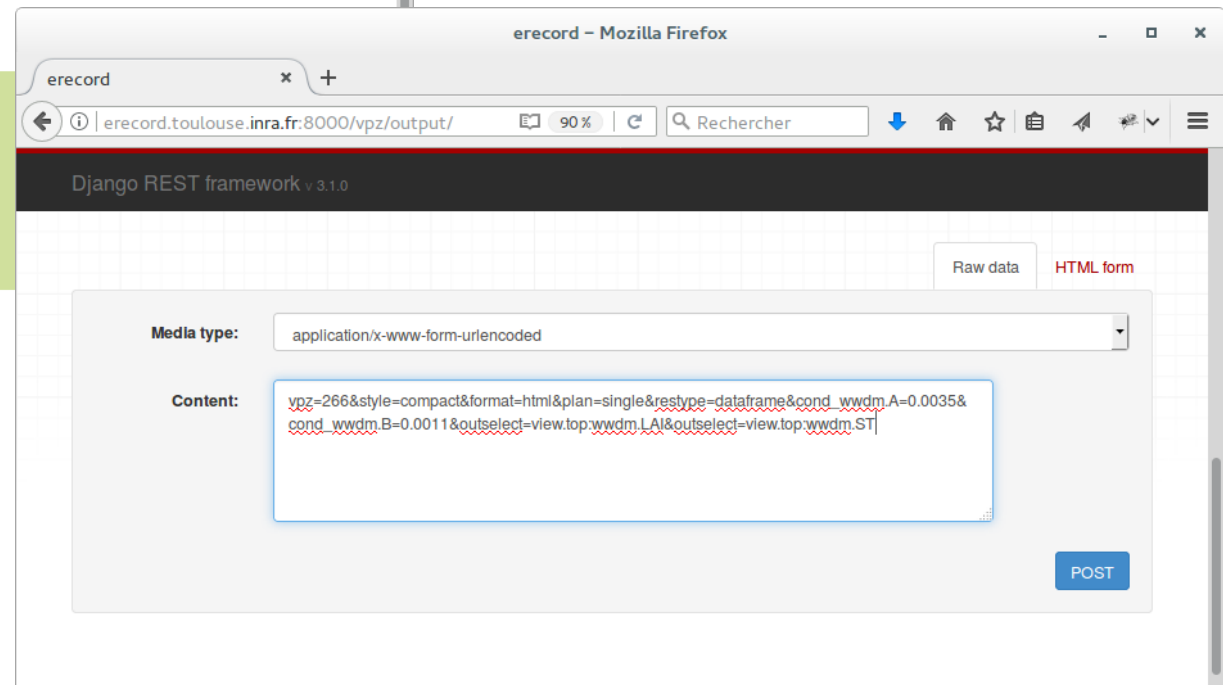


### B.2) Saisir sa requête dans un navigateur

- Web API

**=> Modifier & simuler**

Page retournée





navigateurs web

B) Appeler les services web depuis un navigateur web :

B.3) Ecrire une page html d'accueil dédiée au simulateur

Aide

- Web API

- « customize html home pages » dans la page [Ways how to cal the web services](#)

=> **Modifier & simuler**

## Illustration

Page retournée

Page d'appel

erecord - Mozilla Firefox

WWDM by erecord x erecord x +

erecord.toulouse.inra.fr:8000/vpz/output/ 90% | Rechercher

### Numeric

[open/close](#)

view.top:wwdm.U	0,0,0017856952194930534,0,0071013214626422455,0,016740194380213312,0,033679168762016376,0,057249308238179614,0,08365668621876476,0,13010278267430644,0,1936451072958254,0,27973066758967613,0,383591176812
view.time	2453980,2453981,2453982,2453983,2453984,2453985,2453986,2453987,2453988,2453989,2453990,2453991,2453992,2453993,2453994,2453995,2453996,2453997,2453998,2453999,2454000,2454001,2454002,2454003,2454004,24
view.top:wwdm.ST	0,21,2,43,75,68,2,94,8000000000000001,120,6000000000000001,145,8500000000000002,170,4000000000000003,196,8000000000004,220,7500000000000006,245,9000000000000006,269,7500000000000006,292,5000000000000006,309,1500000000
view.top:wwdm.LAI	0,0,000168139533715197,0,00040085796128645524,0,000732679948437351,0,0012147572736890006,0,001839117661036024,0,002644761141138194,0,0036664103320114285,0,005104217153833232,0,006799700639292083,0,00909

### Graphic

You can choose some simulation results to be seen in the graph. Maybe results of some previous simulations can be seen in the graph (see menus below).

Add Y(X) after having chosen X view.time Y view.top:wwdm.LAI

List of drawn Y(X) :

view.top:wwdm.LAI ( view.time )

Suppr Y(X) (after having selected it into the list)

Reset all the graph

Graph size 400 Refresh

### Previous simulations

Results of some previous simulations may have been saved. You can here see and use them.

WWDM by erecord - Mozilla Firefox

WWDM by erecord x +

file:///home/nrousse/tmp/accueil\_wwdm.html 90% | Rechercher

## Modèle WWDM (Winter Wheat Dry Matter)

Présentation du modèle [open/close](#)

WWDM (Winter Wheat Dry Matter) is a dynamical model with 2 equations and 2 state variables.

Equations :

- Above ground biomass :  $U(t+1) = U(t) + Eb * E_{max} * (1 - e^{-(K * LAI(t))}) * PAR(t)$
- Leaf area index :  $LAI(t) = L_{max} * (1 / (1 + e^{-(A * (ST(t) - TI))}) - e^{-(B * (ST(t) - Tr))})$
- with :  $Tr = (1/B) * \log(1 + e^{(A * TI)})$ ,  $U_1 = 0$ ,  $LAI_1 = 0$

Input variables :

- PAR(t) : photosynthetically active radiation
- ST(t) : cumulative degree day

Vous pouvez [simuler](#) WWDM après avoir, si vous le souhaitez, modifié son paramétrage ci-dessous :

- Duration (min : 4, max 222)  
200
- Begin  
2453980
- A, Coefficient of LAI increase, 0.0035-0.01  
0,01
- B, Coefficient of LAI decrease, 0.0011-0.0025  
0,0025
- Eb, Radiation use efficiency, unit g/m<sup>2</sup>i, 0.9-2.8  
1,85
- Eimax, Max ratio of intercepted to incident radiation, 0.9-0.99  
0,94
- K, Coefficient of extinction, 0.6-0.8  
0,7
- Lmax, Maximal value of LAI, 3-12  
7,5
- TI, Temperature threshold, unit degre C, 700-1100  
900
- meteo file  
31035002.csv



navigateurs web

B) Appeler les services web depuis un navigateur web :

B.4) Développer une application web dédiée à son cas d'utilisation du simulateur

Aide

- Web API

- « calling the web services from programs » dans la page  
Ways how to cal the web services

=> *Modifier & simuler*

## Illustration

Application web du projet AnaEE-France  
utilisant les services web erecord pour produire des indicateurs  
programmée en Php

Accès : <https://anaeefrance.toulouse.inra.fr/index.php/en/resources/indicators>

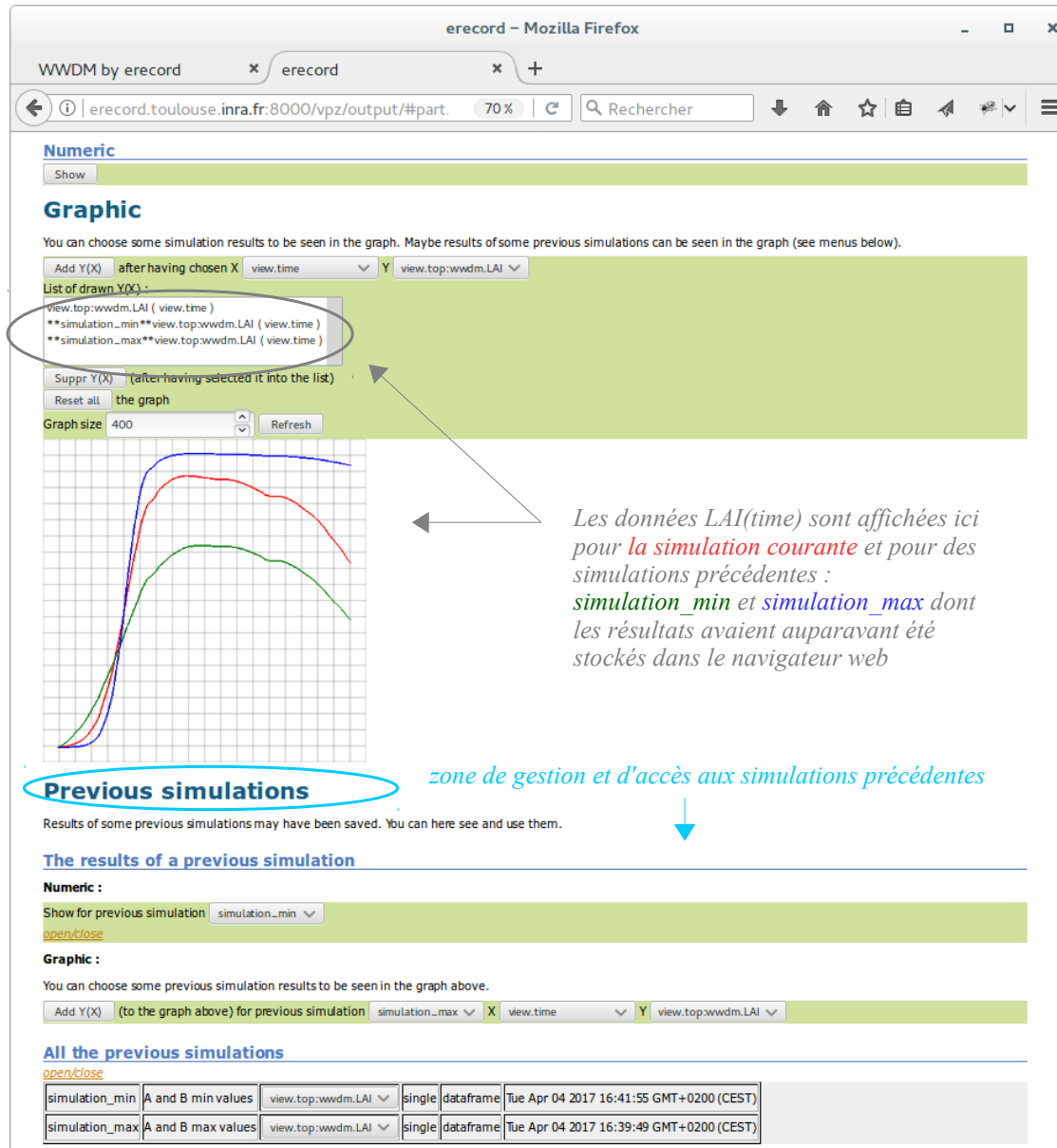


navigateurs web

Stockage de résultats de simulation dans le navigateur web

=> Traiter (comparer...) des résultats de simulation

## Illustration



Les services web erecord donnent la possibilité d'enregistrer dans son navigateur web des résultats de simulation, afin de les utiliser ultérieurement, par exemple pour comparer graphiquement les résultats de plusieurs simulations (les données enregistrées persistent après fermeture du navigateur web).

Cette possibilité correspond à la fonctionnalité de Web Storage (\*) des services web erecord, qui est active lors d'appels des services web erecord depuis un navigateur web par requêtes contenant les paramètres : format=html et mode=storage.

(\*) Le stockage web local (**Web storage**) permet l'enregistrement de données persistantes dans un navigateur web (côté client). Pour plus d'informations voir : [Web storage in erecord](#).



Travailler par fichiers xls

Aide

- Web API - laissez-vous guider sous « modify and run the simulator » de la Web User Interface - « D. et Annexe D. Travailler par fichier xls » dans recordschool sous forme de services web

=> Modifier & simuler

## Illustration

experiment.xls - LibreOffice Calc

	A	B	C	D	E	F
1	view.top:wwdm.LAI	view.time	view.top:wwdm.ST	view.top:wwdm.U		
2	top:wwdm.LAI	time	top:wwdm.ST	top:wwdm.U		
3	LAI	time	ST	U		
4	0	2453980	0	0		
5	0,0085040249	2453981	21,2	0,0900524597		
6	0,018706047	2453982	43,75	0,3365238991		
7	0,0312441038	2453983	68,2	0,7432020509		
8	0,0468067449	2453984	94,8	1,3855869659		
9	0,0640130823	2453985	120,6	2,1883863789		
10	0,0830708816	2453986	145,85	2,9949223723		
11	0,1039061672	2453987	170,4	4,2661061264		
12	0,129086025	2453988	196,8	5,8053770932		
13	0,1546373145	2453989	220,75	7,665298724		
14	0,1844808813	2453990	245,9	9,6477324286		
15	0,2158593098	2453991	269,75	11,3012160388		
16	0,2487907615	2453992	292,5	13,260749654		
17	0,2748646992	2453993	309,15	13,7644868221		
18	0,3045089873	2453994	326,85	15,4870811367		
19	0,3300628904	2453995	341,2	15,992915579		
20	0,3657883579	2453996	360,05	19,121861611		
21	0,4079654044	2453997	380,75	21,7635414584		
22	0,4503028948	2453998	400,1	25,6306584573		
23	0,4947228937	2453999	419,1	30,764046981		
24	0,5479996998	2454000	440,4	34,5979920679		

conditions results

Find Find All

Sheet 2 / 2 PageStyle\_results Sum=0

Page des résultats de simulation

Page des conditions de simulation

experiment.xls - LibreOffice Calc

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	General information							
2	restype	dataframe						
3	plan	single						
4	begin	2453980						
5	duration	20						
6	Parameters values							
7	cond_meteo.PkgName	string	PkgName	"wwdm"				
8	cond_meteo.begin	integer	begin	13				
9	cond_meteo.column_separator	string	column_separator	"				
10	cond_meteo.columns	map	columns	["Tmax": 6, "RG": 4, "Tmin": 5]				
11	cond_meteo.date_format	string	date_format	"d mm y"				
12	cond_meteo.day_column	integer	day_column	3				
13	cond_meteo.meteo_file	string	meteo_file	"31035002.csv"				
14	cond_meteo.mode	string	mode	"name"				
15	cond_meteo.month_column	integer	month_column	2				
16	cond_meteo.time-step	double	time-step	1.0				
17	cond_meteo.variables	set	variables	["Tmin", 0.0], ["Tmax", 0.0], ["RG", 0.0]				
18	cond_meteo.year_column	integer	year_column	1				
19	cond_wwdm.A	double	A	0.004				
20	cond_wwdm.B	double	B	0.002				
21	cond_wwdm.Eb	double	Eb	1.85				
22	cond_wwdm.Eimax	double	Eimax	0.94				
23	cond_wwdm.K	double	K	0.7				
24	cond_wwdm.Lmax	double	Lmax	7.5				
25	cond_wwdm.TI	double	TI	900.0				
26	cond_wwdm.mode	string	mode	"port"				
27	cond_wwdm.time-step	double	time-step	1.0				
28	cond_wwdm.variables	set	variables	["LAI", 0.0], ["U", 0.0], ["ST", 0.0]				
29	Parameters identification							
30	name (selection name)	condition name	parameter name	type (of first value)				
31	cond_meteo.PkgName	cond_meteo	PkgName	string				
32	cond_meteo.begin	cond_meteo	begin	integer				
33	cond_meteo.column_separator	cond_meteo	column_separator	string				
34	cond_meteo.columns	cond_meteo	columns	map				
35	cond_meteo.date_format	cond_meteo	date_format	string				
36	cond_meteo.day_column	cond_meteo	day_column	integer				
37	cond_meteo.meteo_file	cond_meteo	meteo_file	string				
38	cond_meteo.mode	cond_meteo	mode	string				
39	cond_meteo.month_column	cond_meteo	month_column	integer				
40	cond_meteo.time-step	cond_meteo	time-step	double				
41	cond_meteo.variables	cond_meteo	variables	set				
42	cond_meteo.year_column	cond_meteo	year_column	integer				
43	cond_wwdm.A	cond_wwdm	A	double				
44	cond_wwdm.B	cond_wwdm	B	double				
45	cond_wwdm.Eb	cond_wwdm	Eb	double				
46	cond_wwdm.Eimax	cond_wwdm	Eimax	double				
47	cond_wwdm.K	cond_wwdm	K	double				
48	cond_wwdm.Lmax	cond_wwdm	Lmax	double				
49	cond_wwdm.TI	cond_wwdm	TI	double				
50	cond_wwdm.mode	cond_wwdm	mode	string				
51	cond_wwdm.time-step	cond_wwdm	time-step	double				
52	cond_wwdm.variables	cond_wwdm	variables	set				
53	Output datas identification							
54	name (selection name)	view name	output data name	short name				
55	view.top:wwdm.LAI	view	top:wwdm.LAI	LAI				
56	view.top:wwdm.ST	view	top:wwdm.ST	ST				
57	view.top:wwdm.U	view	top:wwdm.U	U				

conditions results

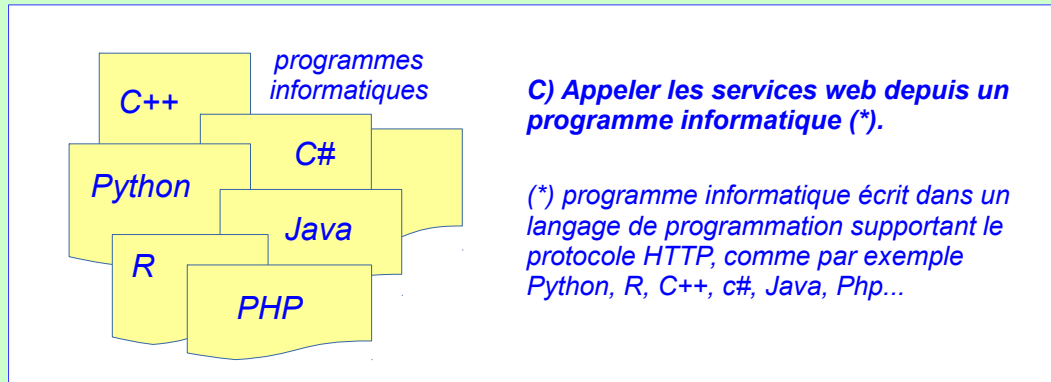
Find Find All Match Case

Sheet 1 / 2 PageStyle\_conditions Sum=0 65%

Les services web erecord permettent de travailler par fichier xls et d'obtenir ainsi, regroupés dans un même fichier xls, les conditions et les résultats de simulation



# Utiliser un modèle agronomique développé sous la plateforme RECORD et disponible dans les services web erecord



**Aide**

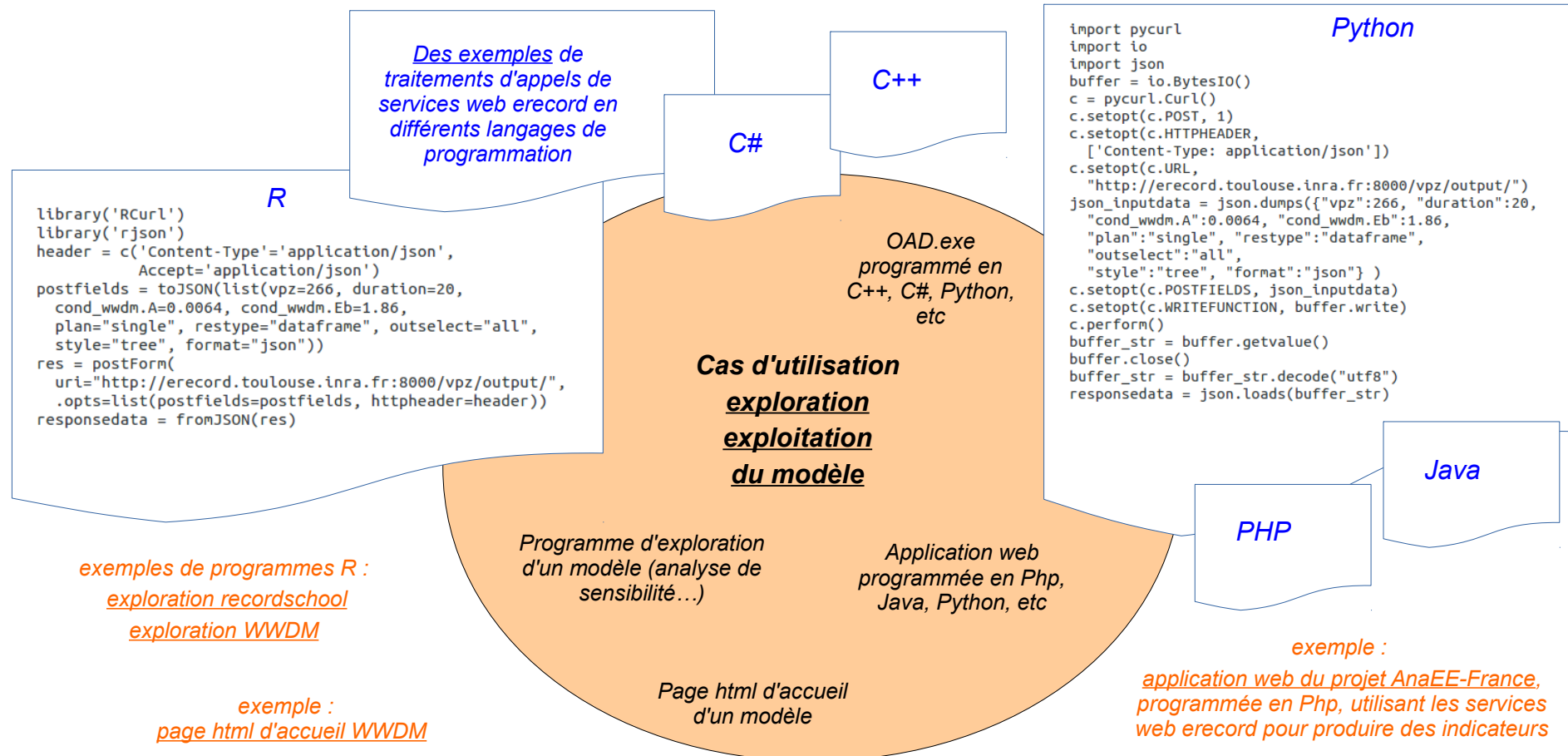
- Web API
- « calling the web services from programs » dans la page Ways how to cal the web services

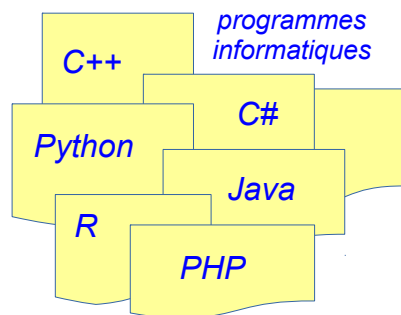
**=> Modifier & simuler**

Développement informatique : programmation, maintenance code ;  
+ dans le cas d'une application web : installation sur serveur, administration serveur.

## Illustrations

Programmation de traitements et d'interfaces d'appels de simulations pour exploration, exploitation du modèle





### Code exemple/réutilisable



Code pouvant servir aux cas :

- C) Appeler les services web depuis un programme informatique.
- B.4) Développer une application web dédiée à son cas d'utilisation du simulateur
- B.3) Ecrire une page html d'accueil dédiée au simulateur

Code d'**exemples**  
d'appels de services web erecord en  
différents langages de programmation  
(Python, R, Php...)

R

Code des exemples d'exploration des  
modèles recordschool et WWDM

Html

Code html de page accueil WWDM

### Application Web

Du code javascript et html du logiciel erecord peut être utile à celui qui écrit sa propre application Web, en particulier lorsqu'il s'agit de restituer des résultats de simulation :

\* Le code javascript **simres.js** pour :

- **affichage des résultats** (dans un tableau, sous forme de graphique...)
- gestion de la fonctionnalité de **Web storage** qui permet le stockage de résultats de simulation dans le navigateur web.

\* Le code javascript **graph.js** contient une fonction (draw\_list) de tracé de courbes dans un élément de type canvas.

\* Ces fichiers .js sont utilisés/appelés par la page html de restitution des résultats de simulation **headedform\_vpzoutput\_detail.html**.

Ces fichiers sont disponibles dans le dépôt SVN du code source erecord :  
<https://mulcyber.toulouse.inra.fr/projects/recordweb/vle-1.1/trunk>.

**Divers**

Les services web erecord permettent de piloter à distance la simulation de modèles de la plateforme RECORD.

Pour qu'un modèle de la plateforme RECORD puisse être appelé sous la forme de services web erecord, il doit préalablement avoir été déposé sur le serveur erecord.

Voir une « présentation générale des services web erecord »

Comment bénéficier des services web erecord quand on [ va développer -ou- développe -ou- a développé ] un modèle sous la plateforme RECORD : voir « Modélisation sous la plateforme RECORD et services web erecord »

Illustration

**Contact** (projet erecord) :

nathalie.rousse@inra.fr

**Site des services web erecord** :

<http://erecord.toulouse.inra.fr>