
Conception de rotations de cultures longues, diversifiées et économes en intrants en maraîchage sous abris froids avec le support de l'outil informatique ROTAT

Claire Lesur-Dumoulin, INRAE, UE Maraîchage

A partir du mémoire de Master de Marion GUEROU (AgroParisTech)

Maître de stage: Claire Lesur-Dumoulin (INRAE) ; Comité de pilotage: Cathy Eckert (CTIFL), Marion Casagrande (ITAB), Amélie Lefèvre, Mireille Navarrete (INRAE)

Plan



- 1. Objectif du travail**
- 2. Présentation de l'outil ROTAT**
- 3. Présentation de deux usages possibles de l'outil**
- 4. Perspectives**

1. Objectif du travail



Objectif du travail : éprouver la capacité de l'outil de simulation informatique ROTAT à faciliter la conception de rotations de cultures longues et diversifiées en maraîchage sous abri froid.

*ROTAT, a tool for systematically generating crop rotations
Dogliotti S., Rossing W.A.H., van Ittersum M.K.
European Journal of Agronomy 19 (2003) 239-250*

Finalité de l'outil ROTAT: créer **toutes** les rotations de cultures possibles à partir d'une liste définie de cultures et d'un jeu de contraintes définies par l'utilisateur pour ensuite les caractériser selon des critères renseignés par culture.

ROTAT: un outil développé à l'université de Wageningen au Pays-Bas à partir de deux cas d'étude, un au Pays-Bas (rotations avec grandes cultures et légumes – céleri, chou blanc, oignon) et l'autre en Uruguay (rotations à base de prairie, céréales et légumes – oignon, ail, patate douce, courge...).

Un travail en deux étapes :

1. Paramétrage de l'outil à partir de données expérimentales de l'UE Maraîchage (projet 4SYSLEG)
2. Utiliser l'outil pour générer et évaluer des rotations de cultures en maraîchage sous abri froid

2. Présentation de l'outil ROTAT

En entrée deux types de paramètres à renseigner :

1. des paramètres mobilisés pour générer les rotations de culture :

➤ pour chaque culture ou groupe de cultures : calendrier, séquence et fréquence

The screenshot displays the ROTAT+ software interface. On the left, a table lists various crops with their parameters. On the right, a configuration panel allows users to set specific parameters for a selected crop.

Name	Sowing day	Growth period	Crop type	Max. frequency	Min. period repeat	Min. rest period
Chou rave	330	108	1	0.2	3	10
Concombre saison	105	96	1	0.4	2	10
Fenouil	290	126	1	0.2	2	10
Laitue pommée	326	83	1	0.5	0	10
Melon primeur	91	94	1	1	4	10
EV Sorgho	247	43	2	0.4	2	10
EV Pois fourrager-Sarrasin-Sorgho	200	55	2	0.4	2	10
Tomate saison	85	136	1	0.5	4	10
Solarisation	190	53	2	0.2	2	10
Laitue batavia hiver tardif	49	44	1	0.5	0	10

The configuration panel on the right includes the following fields:

- Sowing day (DOY): 91
- Sowing date: 31-mars-2020
- Growth period (days): 94
- Harvest date: 03-juil.-2020
- Crop type: Primary
- Maximum frequency (per year): 1
- Minimum period repeat (years): 4
- Min. rest period (days): 10
- Attainable yield (kg/ha): 0
- Cover: 0
- Rooting: 0
- Compact: 0
- Nuptake: 3
- Ntransfer: 0
- Labor (h/ha): 710
- Margin (€/ha): 49800

des paramètres
de calendrier

des paramètres de
séquence et fréquence

2. Présentation de l'outil ROTAT

En entrée deux types de paramètres à renseigner :

1. des paramètres mobilisés pour générer les rotations de culture :

➤ pour chaque culture ou groupes de culture : calendrier, séquence et fréquence

The screenshot displays the ROTAT+ software interface. The main window shows a table of crop parameters and a settings panel on the right. A purple box highlights three smaller windows in the foreground, each showing a list of crop groups with checkboxes.

Name	Sowing day	Growth period	Crop type	Max. frequency	Min. period repeat	Min. rest period
Chou rave	330	108	1	0,2	3	10
Concombre saison	105	96	1	0,4	2	10
Fenouil	290	126	1	0,2	2	10
Laitue pommée	326	83	1	0,5	0	10
Melon primeur	91	94	1	1	4	10
EV Sorgho	247	43	2	0,4	2	10

Settings panel (Data tab):

- Sowing day (DOY): 91
- Sowing date: 31-mars-2020
- Growth period (days): 94
- Harvest date: 03-juil.-2020

Group selection windows (Data tab):

- Group 1: Solanacées (1), Brassicacées (1), **Cucurbitacées (1)**, Apiacées (1), Astéracées (1), Engrais vert (1)
- Group 2: Chou rave, Concombre saison, Fenouil, Laitue pommée, Melon primeur, EV Sorgho, EV Pois fourrager..., Tomate saison, Solarisation, Laitue batavia hiv...
- Group 3: Chou rave, Concombre saison, Fenouil, Laitue pommée, Melon primeur, EV Sorgho, EV Pois fourrager..., Tomate saison, Solarisation, Laitue batavia hiv...

2. Présentation de l'outil ROTAT

En entrée deux types de paramètres à renseigner :

- des paramètres mobilisés pour générer les rotations de culture:
 - pour chaque culture: calendrier, séquence et fréquence
 - pour la **rotation** : paramètres relatifs au nombre et type de cultures, à la durée de la rotation (min, max)

des paramètres
introduisant des
contraintes de
faisabilité à
l'échelle de la
rotation

Parameters	
ROTAT	
Max. number of crops:	30
Max. number of different crops:	30
Max. number of primary crops:	30
Max. number of secondary crops:	30
Min. rotation length (years):	5
Max. rotation length (years):	7

2. Présentation de l'outil ROTAT

En entrée deux types de paramètres à renseigner :

1. des paramètres mobilisés pour générer les rotations de culture
2. des paramètres mobilisés pour évaluer les rotations de culture :

ROTAT+ - [PO_4Sysleg_LongAB]

Land unit Model   

New Edit Delete Management ▾

Name	Sowing day	Growth period	Crop type	Max. frequency	Min. period repeat	Min. rest period
Chou rave	330	108	1	0.2	3	10
Concombre saison	105	96	1	0.4	2	10
Fenouil	290	126	1	0.2	2	10
Laitue pommée	326	83	1	0.5	0	10
Melon primeur	91	94	1	1	4	10
EV Sorgho	247	43	2	0.4	2	10
EV Pois fourrager-Sarrasin-Sorgho	200	55	2	0.4	2	10
Tomate saison	85	136	1	0.5	4	10
Solarisation	190	53	2	0.2	2	10
Laitue batavia hiver tardif	49	44	1	0.5	0	10

Data Groups Preceding Following

Sowing day (DOY):

Sowing date:

Growth period (days):

Harvest date:

Crop type:

Maximum frequency (per year):

Minimum period repeat (years):

Min. rest period (days):

Attainable yield (kg/ha):

Cover Rooting Compact Nuptake Ntransfer

Labor (h/ha) Margin (€/ha)

Des paramètres définis par culture puis moyennés pour évaluer les rotations
Ex.: marge, temps de travail, type d'enracinement

3. Présentation des usages possibles de l'outil

3.1 Utiliser l'outil pour générer et évaluer des rotations

ROTAT+ - [PO_4Sysleg_LongAB]

Land unit Model [Save] [Settings] [Info]

New Edit Delete Management ▾

Name	Sowing day	Growth period	Crop type	Max. frequency	Min. period repeat	Min. rest period
Chou rave	330	108	1	0,2	3	10
Concombre saison	105	96	1	0,4	2	10
Fenouil	290	126	1	0,2	2	10
Laitue pommée	326	83	1	0,5	0	10
Melon primeur	91	94	1	1	4	10
EV Sorgho	247	43	2	0,4	2	10
EV Pois fourrager-Sarrasin-Sorgho	200	55	2	0,4	2	10
Tomate saison	85	136	1	0,5	4	10
Solarisation	190	53	2	0,2	2	10
Laitue batavia hiver tardif	49	44	1	0,5	0	10

Data Groups Preceding Following

New Edit Delete

Name	Max. frequency	Min. period repeat
<input type="checkbox"/> Solanacées	1	3
<input type="checkbox"/> Brassicacées	1	0
<input checked="" type="checkbox"/> Cucurbitacées	1	2
<input type="checkbox"/> Apiacées	1	0
<input type="checkbox"/> Astéracées	1	0
<input type="checkbox"/> Engrais vert	1	0

Durée max de la rotation : 5 ans

↑
Données utilisées issues du projet 4SYSLEG (ici système LongAB) complétées par des références sur les délais de retour

3. Présentation des usages possibles de l'outil

3.1 Utiliser l'outil pour générer et évaluer des rotations

ROTAT+ - [PO_4Sysleg_LongA

Land unit Model

New Edit Delete Managen

Name

Chou rave

Concombre saison

Fenouil

Laitue pommée

Melon primeur

EV Sorgho

EV Pois fourrager-Sarrasin-Sorgho

Tomate saison

Solarisation

Laitue batavia hiver tardif

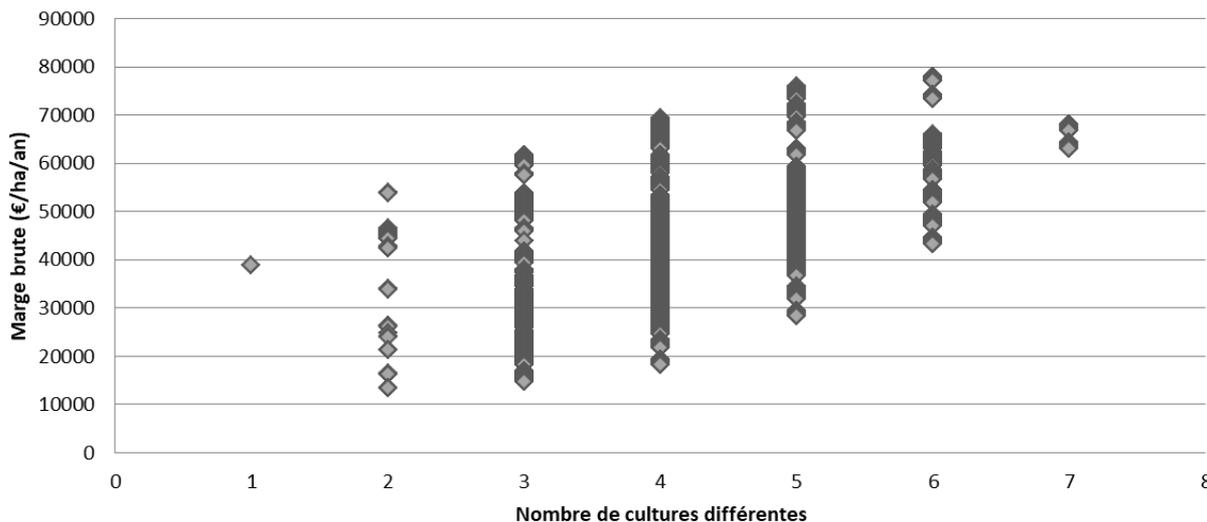


Année 1		Année 2		Année 3		Année 4		Année 5	
ChouR	EV	Laitue	Conc	Laitue	SOLARIS	Laitue	Tom	Fenouil	Melon – EV
ChouR	SOLARIS	Laitue	Conc	Laitue	Tom – EV	Fenouil	Conc -EV	Laitue	
Laitue	Conc	Fenouil	Tom	Laitue	Conc – EV	Laitue	SOLARIS		
Laitue	Conc	Fenouil	SOLARIS	Laitue	Conc – EV	Laitue	Tom –EV	ChouR	

En sortie : plusieurs centaines à milliers de rotations... répondant à un jeu donné de contraintes ... à évaluer avec une combinaison de critères.

- un exemple de critère : la marge brute -

Données utilisées issues du projet 4SYSLEG (ici système LongAB) complétées par des références sur les délais de retour

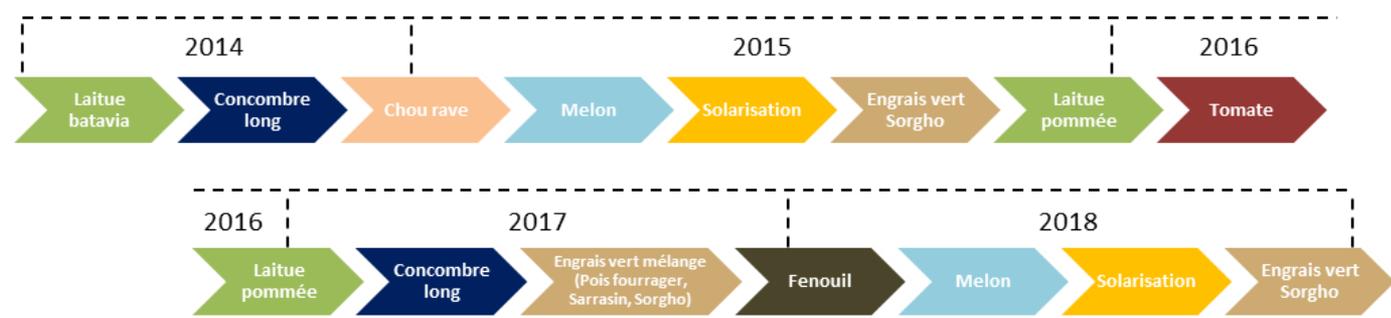


3. Présentation des usages possibles de l'outil

3.2 Utiliser l'outil pour évaluer une rotation existante: Check ROTAT

Ex. système LongAB du projet 4SYSLEG

Utilisation de l'outil Check ROTAT en définissant les délais de retour à 3 ans pour toutes les cultures

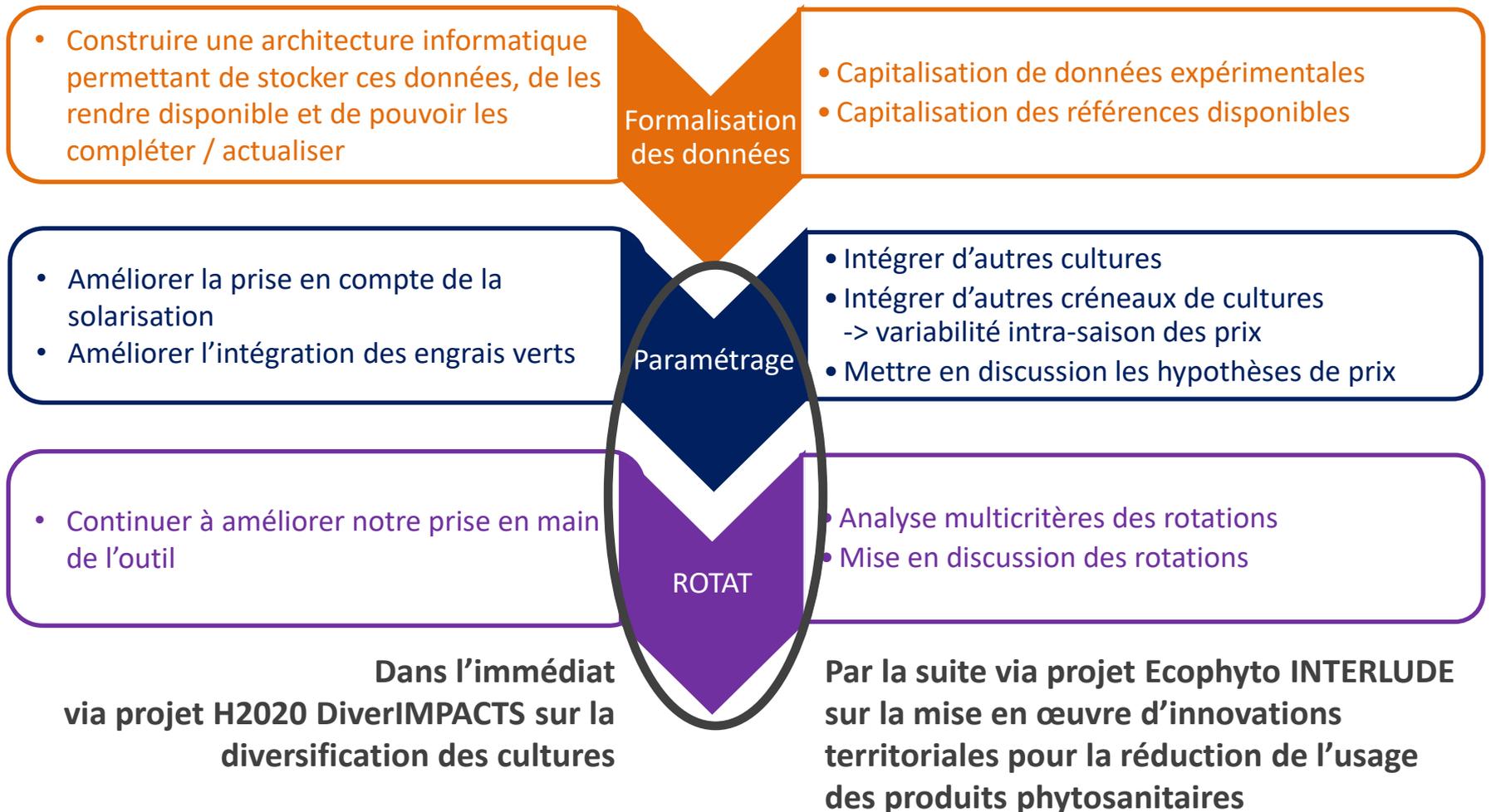


Name	GroupFrequency	GroupFreqCheck	GroupPeriod	GroupPeriodCheck	RotGroupPeriod	RotGroupPeriodCheck
Solanacées	0,2	True	-1	True	5	True
Brassicacées	0,2	True	-1	True	5	True
Apiacées	0,2	True	-1	True	5	True
Astéracées	0,6	True	-1	True	2,2027397260...	False
Cucurbitacé...	0,8	True	-1	True	1,0383561643...	False
Engrais vert	0,6	True	1,1013698630137	True	2	True

Indicator name	Value
Crop checks	
Max. rotation length	True
Crop succession	True
Crop number	True
Crop period	False
Group period	False
Rotation checks	
Min. rotation length	True
Rotation succession	True
Crop frequency	True
Group frequency	True
Rotation crop period	False
Rotation group period	False
No multiple	True
Rotation features	
Rotation duration (years)	5
Number of crops	15
Different crops	10
Primary crops	7
Secondary crops	3
Rotation performance	

Name	CropPeriod	CropPeriodCheck	CropSuccCheck	CropFrequency	CropFreqCheck	RotCropPeriod	RotCropPeriodCheck
Laitue batavia hiver tardif	-1	True	True	0,2	True	5	True
Concombre saison	-1	True	True	0,4	True	3	True
Chou rave	-1	True	True	0,2	True	5	True
Melon primeur	-1	True	True	0,4	True	3	True
Solarisation	-1	True	True	0,4	True	3	True
EV Sorgho	-1	True	True	0,4	True	3	True
Laitue pommée	-1	True	True	0,4	True	1	False
Tomate saison	-1	True	True	0,2	True	5	True
Laitue pommée	1	False	True	0,4	True	4	True
Concombre saison	3	True	True	0,4	True	2	False
EV Pois fourrager-Sarrasin-Sorgho	-1	True	True	0,2	True	5	True
Fenouil	-1	True	True	0,2	True	5	True
Melon primeur	3	True	True	0,4	True	2	False
Solarisation	3	True	True	0,4	True	2	False
EV Sorgho	3	True	True	0,4	True	2	True

4. Perspectives



4. Perspectives

Via CDD 6 mois Juliette RAPHEL financé par PICLeg

