

Documentation projet d'ontologie

Nous devons réaliser une ontologie qui servira de modèle de connaissances pour un projet dont l'objet est la réalisation d'un assistant jardinier virtuel.

Nous avons besoin, pour réaliser ce projet, d'une certaine quantité de légumes diversifiés et des informations concernant leurs besoins en arrosage, en soleil et en engrais. Nous avons également besoin des dates de semis, plantations et récoltes pour chacun d'entre-eux, sans oublier l'espacement nécessaire entre chaque plant pour chacune des espèces potagères.

Notre travail pour ce projet s'est donc divisé en deux parties de nature différente. Nous présenterons d'abord notre collecte des nombreuses informations sur les espèces potagères dont nous avons besoin. Ensuite nous expliquerons notre implémentation du problème que nous avons réalisé grâce au logiciel Protégé et nous discuterons de nos choix d'implémentation.

TABLE DES MATIÈRES

I- Recherche d'informations

Choix des espèces potagères

Tableau des informations

Type d'espèces potagères

Rotation

Les bons et les mauvais compagnons

Besoins en arrosage, ensoleillement et fumure

Espacements et dates de semis, plantation et récolte

II- Implémentation de l'ontologie

Modélisation UML

Les classes

La classe EspeciesPotageres

La classe Potager

La classe Periodes

La classe Besoins

La classe Personnes

La classe Recettes

Les relations

Les relation aime, prefere et deteste

Les relations aPourBonCompagnon, aPourMauvaisCompagnon, estBonCompagnonDe et estMauvaisCompagnonDe

La relation aPourBesoin

Les relations seSemeEn, sePlanteEn et seRecolteEn

Les relations DoitEtreSuiviDe et neDoitPasEtreSuiviDe

Les relations contient et aPourDimension

Les relations detient et estDetenuPar

Les relations aPourIngredient et estIngredientDe

III- Conclusion

IV- Annexes

V- Bibliographie

I- Recherche d'informations

Choix des espèces potagères

Nous avons commencé par définir une liste d'espèces potagères en essayant de faire en sorte qu'elles regroupent des caractéristiques variées.

Nous sommes tombées d'accord sur une liste de 22 légumes que voici :

- | | |
|--------------|------------------|
| - Ail | - Laitue |
| - Aubergine | - Melon |
| - Betterave | - Navet |
| - Brocoli | - Oignon |
| - Carotte | - Persil |
| - Ciboulette | - Poireau |
| - Concombre | - Pois |
| - Courgette | - Poivron |
| - Epinard | - Pomme de terre |
| - Fraise | - Radis |
| - Haricot | - Tomate |

Tableau des informations

Nous avons ensuite fait un travail de documentation pour réunir, pour chaque espèce potagère, les informations qui seront nécessaires à l'assistant jardinier virtuel et que nous devons implémenter dans notre ontologie. Nous avons eu besoin du type d'espèce potagère, des besoins en arrosage, soleil et engrais, des informations sur les bons et les mauvais compagnons ainsi que sur la rotation des plantations, des informations sur l'espacement entre plants et enfin les dates de semis, plantation et récolte.

Toutes ces informations sont réunies dans le tableau en annexe.

Type d'espèces potagères

Lors de nos recherches, nous nous sommes rendues compte que toutes nos sources n'utilisaient pas les mêmes groupes ou types d'espèces potagères. Nous avons donc dû faire des choix pour que notre typologie soit pertinente.

Nous avons décidé de classer nos espèces potagères en quatre catégories :

- **Légumes feuilles** : ce sont les légumes comme les épinards ou les choux.
- **Légumes fruits** : ce sont les espèces qui produisent des fruits comme les fraises, les melons ou encore les aubergines.
- **Légumes graines** : ce sont les légumes comme les haricots et les pois.

- **Légumes racines** : ce sont ceux qui se présentent sous la forme de racines ou de bulbes comme les carottes, les poireaux ou même les oignons.

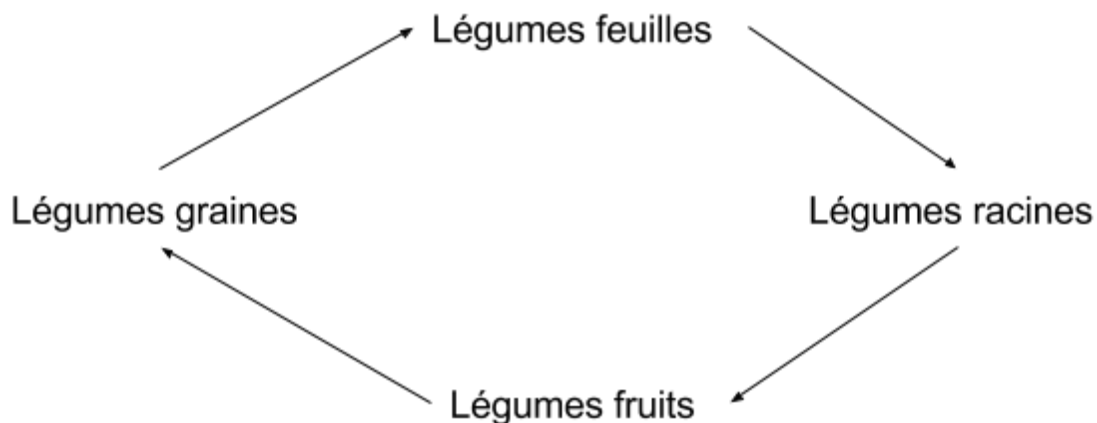
Rotation

Les types de légumes nous servent à mettre en place un plan de rotation des légumes. Par exemple lorsque l'on plante des carottes, il n'est pas judicieux de replanter des carottes au même endroit après la récolte. Cela ne donnera pas un rendement optimisé. En effet, chaque espèce puise dans le sol les nutriments dont elle a besoin pour se développer. Les laitues par exemples vont appauvrir le sol de son azote. Planter plusieurs fois de suite des laitues au même endroit va dégrader la structure du sol.

Dans une parcelle définie, on procédera donc en rotation comme suit :

Les légumes feuilles sont très gourmand en azote, on les plantera juste après les légumes graines car ces derniers favorisent la fixation de l'azote et nettoient le sol. Ensuite on plantera des légumes racines, ces derniers ne nécessitent pas beaucoup d'engrais et ont des racines profondes pour puiser les nutriments dont ils ont besoin. Enfin on plantera les légumes fruits auxquels on ajoute de l'engrais car ils en ont grandement besoin.

Ensuite il suffira de recommencer en plantant des légumes graines qui vont venir nettoyer le sol et l'enrichir en azote à nouveau.



Les bons et les mauvais compagnons

Un bon compagnon est une espèce potagère qui, planté à proximité, aidera au rendement de son partenaire.

Par exemple, les oignons sont de bons compagnons pour les carottes car ils éloignent les mouches de celles-ci.

Il y a aussi de mauvais compagnons c'est à dire des associations qu'il faut éviter car elles causent du tort aux plants.

Besoins en arrosage, ensoleillement et fumure

Nous avons également dû choisir une échelle pour mesurer les besoins en soleil, en arrosage et en engrai pour chaque espèce.

Voici comment lire notre tableau récapitulatif en annexe :

→ Ensoleillement

- ◆ + correspond à un besoin en soleil important
- ◆ ~ correspond à un besoin en soleil moyen
- ◆ - correspond à un besoin en soleil peu important

→ Arrosage

- ◆ +++ correspond à un besoin en eau très important
- ◆ ++ correspond à un besoin en eau important
- ◆ + correspond à un besoin en eau peu important
- ◆ 0 correspond à un besoin en arrosage nul

→ Fumure

- ◆ + correspond à un besoin en fumure important
- ◆ - correspond à un besoin en fumure peu important
- ◆ 0 correspond à un besoin en fumure nul

Espacements et dates de semis, plantation et récolte

Les espacements sont indiqués dans le tableau récapitulatif en cm.

Par exemple, lorsqu'on plante une rangée de tomate dans notre potager, il faut veiller à laisser 60 cm entre chaque plants afin de laisser la place nécessaire à leur futur développement.

Nous avons ensuite indiqué pour chaque espèce potagère son mois de semis (lorsqu'il s'agit d'une espèce qui se sème), son mois de plantation et son mois de récolte. Lorsqu'une espèce potagère se sème, plante ou récolte sur une plage plus importante que seulement un mois, nous nous sommes permises d'être moins précises et d'indiquer plutôt la saison correspondante.

II- Implémentation de l'ontologie

Nous avons implémenté l'ontologie grâce au logiciel Protégé. Vous trouverez dans le dossier du projet deux fichiers .owl. En effet, dans l'un des fichiers nous avons fait toutes les clôtures et dans l'autre nous avons retiré les clôtures concernant les "Object Properties" *aPourBonCompagnon* et *aPourMauvaisCompagnon*. En effet ces deux relations sont très gourmandes et lorsque nous lançons le fichier avec toutes les clôtures nos ordinateurs qui ont une puissance de calcul très faible (NetBook) n'arrivent pas à lancer le reasoner. Nous avons testé en laissant deux clôtures et cela fonctionne sans erreur. Mais avec toutes les clôtures pour ces deux relations nous n'avons pas les moyens matériels de tester. C'est pourquoi nous fournissons également un fichier dans lequel nous avons retiré ces clôtures en question et avec lequel le reasoner se lance rapidement.

Les classes

Notre projet est d'abord divisé en 6 grandes classes :

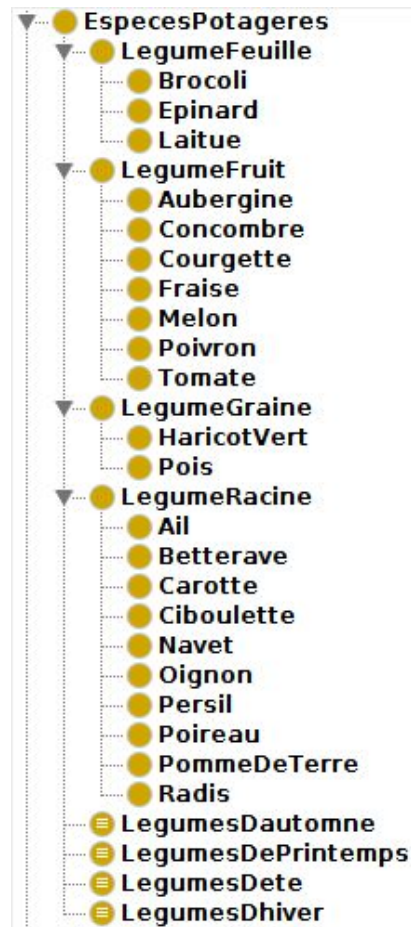
EspeciesPotageres
Potager
Periodes

Besoins
Personnes
Recettes

La classe *EspeciesPotageres*

Dans cette classe nous avons d'abord quatre sous-classes représentant chaque type d'*EspeciesPotageres* (comme nous l'avons vu précédemment, cette information est nécessaire ensuite pour la rotation), c'est à dire *LegumeFeuille*, *LegumeFruit*, *LegumeGraine* et *LegumeRacine*. A l'intérieur de ces quatre sous-classes nous trouvons les classe des espèces associées.

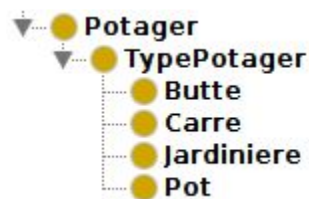
Nous avons ensuite quatre autres sous-classes, *LegumeDhiver*, *LegumeDePrintemps*, *LegumeDete* et *LegumeDautomne*. Ces classes permettent de faire des inférences. Ainsi si une *EspeciesPotageres* se récolte en hiver, par exemple l'*Epinard*, le reasoner va inférer "*LegumeDhiver*" pour ce dernier. Nous verrons ce point plus en détail dans la partie concernant la relation *seRecolteEn*.



La classe *Potager*

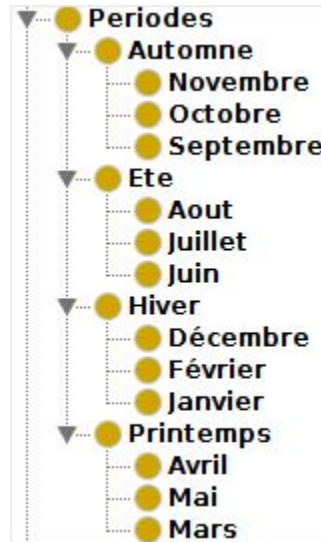
La classe *Potager* contient une sous-classe *TypePotager*, cette dernière contient des sous-classes contenant les types de *Potagers* : *Butte*, *Carre*, *Jardiniere*, *Pot*.

Nous verrons avec les relations comment se défini un *Potagers*.



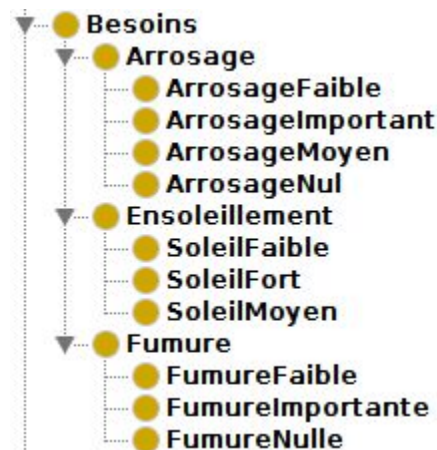
La classe *Periodes*

La classe *Periodes* est divisée en sous-classes correspondant aux saisons puis chaque saison contient comme sous-classes les mois correspondants.



La classe *Besoins*

La classe *Besoins* contient trois sous-classes correspondant aux trois besoins des plants. A l'intérieur de ces classes nous avons des sous-classes correspondant aux échelles de mesure des *Besoins*.



La classe *Personnes*

La classe *Personnes* est attribuée aux individus qui ont des *Potagers*. On peut donc créer plusieurs *Potagers* et chacun d'entre eux peut avoir un ou plusieurs propriétaires. Ou à l'inverse on peut avoir un propriétaire qui détient plusieurs *Potagers*.

Cette classe n'est pas divisée en sous-classes.



La classe *Recettes*

La classe *Recettes* est divisée en sous-classes chacune représentant une recette. Nous avons pour le moment trois *Recettes* : *SaladeDeTomates*, *SaladeDeConcombre* et *Ratatouille*.



Les relations

Les relation *aime*, *prefere* et *deteste*

Ces trois relations s'appliquent sur des individus et prennent pour sujet une *Personne* et pour thème une *EspeciesPotageres*.

Elles servent à définir les goûts de l'utilisateur afin que l'assistant jardinier virtuel puissent choisir les *EspeciesPotageres* qui lui conviendront le mieux pour son *Potager*.

Les légumes que l'utilisateur préfère sont ceux qui devront être privilégiés, ceux qu'il aime viendront ensuite dans l'ordre des priorités et enfin les légumes définis comme détestés ne devront pas être proposées par l'assistant virtuel pour son *Potager*.

Ces trois relations sont disjointes car, par exemple, un légume aimé ne peut pas être également détesté par la même *Personne*.



Les relations *aPourBonCompagnon*, *aPourMauvaisCompagnon*, *estBonCompagnonDe* et *estMauvaisCompagnonDe*

aPourBonCompagnon et *aPourMauvaisCompagnon* sont des relation qui sont appliquées uniquement aux *EspecesPotageres* entre-elles.

Si x *aPourBonCompagnon* y, cela signifie que y va aider x. Donc il sera judicieux de planter y près de x.

Si x *aPourMauvaisCompagnon* y, cela signifie que y va nuire à x. Donc il ne faudra surtout pas que x et y soient plantés côte à côte.

Ces relations ne sont pas symétriques.

En effet, si x *aPourBonCompagnon* y, cela signifie que y aide au développement de x (par exemple en le protégeant de certain parasites) mais le contraire n'est pas forcément vrai.

Si x *aPourMauvaisCompagnon* y cela signifie que y va nuire à x, mais x ne nuit pas forcément à y.

Par contre ces relation sont disjointes car x ne peut pas être à la fois un bon et un mauvais compagnon de y.

Les relations *estBonCompagnonDe* et *estMauvaisCompagnonDe* sont inverses des deux précédentes. Si x *estBonCompagnonDe* y, cela signifie que x aide y. Si x *estMauvaisCompagnonDe* y, cela signifie que x nuit à y.

Description: Melon

- aPourBonCompagnon* **only** (Brocoli **or** HaricotVert)
- aPourBonCompagnon* **some** Brocoli
- aPourBonCompagnon* **some** HaricotVert
- aPourMauvaisCompagnon* **only** (Concombre **or** Courgette)
- aPourMauvaisCompagnon* **some** Concombre
- aPourMauvaisCompagnon* **some** Courgette

Property assertions: Tomate1

Object property assertions +

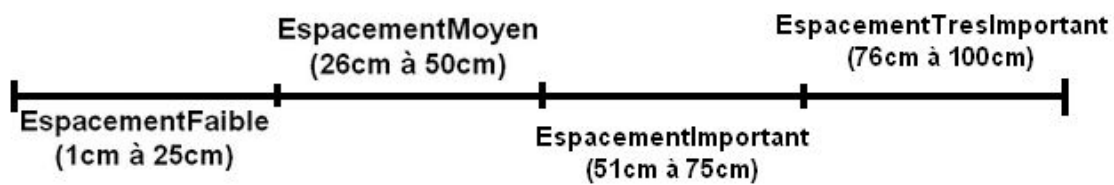
- estMauvaisCompagnonDe* Concombre1
- estBonCompagnonDe* Aubergine1

La relation *aPourBesoin*

Cette relation est très importante. Elle a pour sujet une *EspecesPotageres* et pour thème un besoin. Chaque légume est défini pour avoir un niveau de besoin en soleil, en eau et en espacement.

Pour l'engrais, la relation *aPourBesoin* est directement appliquée aux quatre type d'*EspecesPotageres* (voir exemple ci-dessous).

Nous avons vu précédemment comment nous avons attribué des échelles de mesure pour les besoins en eau, soleil et fumure. Pour l'espacement, c'est différent puisque nous avons des mesures en cm. Pour régler ce problème, nous avons défini une échelle de grandeur :



Description: Melon

- **aPourBesoin only**
(ArrosageImportant or EspacementTresImportant or SoleilFort)
- **aPourBesoin some** ArrosageImportant
- **aPourBesoin some** EspacementTresImportant
- **aPourBesoin some** SoleilFort

Les relations *seSemeEn*, *sePlanteEn* et *seRecolteEn*

Ces relations ont pour sujet une *EspecesPotageres* et pour theme un mois ou de manière moins précise, une saison.

Elles servent à définir les *Periodes* de semis, plantations et récoltes utiles à l'assistant jardinier virtuel.

Description: Melon

- **sePlanteEn only** Avril
- **sePlanteEn some** Avril
- **seRecolteEn only** Juillet
- **seRecolteEn some** Juillet
- **seSemeEn only** Mars
- **seSemeEn some** Mars

Les relations *DoitEtreSuiviDe* et *neDoitPasEtreSuiviDe*

Ces deux relations servent à planifier les rotations.

Elles s'appliquent aux *EspecesPotageres*. Si x *neDoitPasEtreSuiviDe* y alors si dans une parcelle on vient de récolter x , il ne faut pas planter y à cet endroit. Si x *DoitEtreSuiviDe* y alors si l'on vient de récolter x sur une parcelle, il convient d'y planter y ensuite.

Ces relations sont disjointes.

Description: LegumeFruit

Equivalent To

SubClass Of

- (DoitEtreSuiviDe **only** LegumeGraine) and (aPourBesoin **only** FumureImportante) and (neDoitPasEtreSuiviDe **only** LegumeFruit)
- aPourBesoin **some** FumureImportante
- DoitEtreSuiviDe **some** LegumeGraine
- EspecesPotageres
- neDoitPasEtreSuiviDe **some** LegumeFruit

Les relations *contient* et *aPourDimension*

Comme expliqué précédemment, un *Potager* peut être de type *Pot*, *Butte*, *Carre* ou *Jardiniere*.

Imaginons que notre *Potager* est un *Carre*. On peut alors lui attribuer une dimension. Cette dimension est un entier (*int*) qui correspond au nombre de parcelles dans ce *Potager*. Par exemple, si on a un *Carre* qui *aPourDimension* 6, cela signifie que l'on peut planter 6 *EspecesPotageres* au maximum dans ce *Potager*.

Avec la relation *contient* on définit les *EspacesPotageres* contenues dans chacun des types de *Potager*.

Property assertions: PotagerCarre1

Object property assertions

- contient Epinard1
- contient Aubergine1
- contient Tomate1
- estDetenuPar Pierre

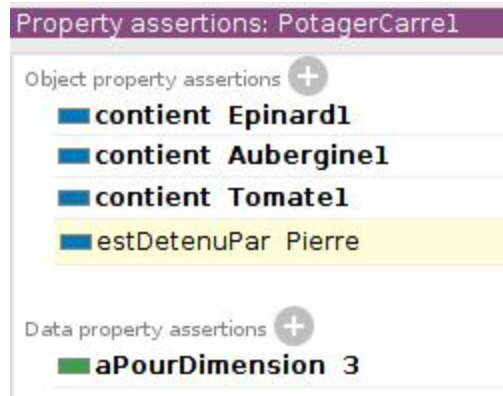
Data property assertions

- aPourDimension 3

Les relations *detient* et *estDetenuPar*

La relation *detient* prend en sujet une *Personne* et en thème un individu *Potagers*.

La relation *estDetenuPar* est la relation inverse de *detient*.



Les relations *aPourIngredient* et *estIngredientDe*

La relation *aPourIngredient* prend pour sujet une *Recettes* et pour thème une *EspecesPotageres*. Elle sert à définir la composition des *Recettes*.

estIngredientDe est la relation inverse de *aPourIngredient*.



III- Conclusion

Notre ontologie a été réalisée en veillant à son extensibilité. Ainsi, sa structure permet facilement d'ajouter de nouvelles espèces potagères en définissant pour chacune ses propriétés ou bien de nouvelles recettes en définissant pour chacune les ingrédients qui les composent.

IV- Annexes

Type	Légume	Association favorable	Association défavorable	Soleil	Eau	Fumure	Espacement (cm)	Semi	plantation	récolte	Peut être suivi de	Recette
Racine	Ail	fraise, pomme de terre	brocolis, haricot, pois	+	0	-	15	-	OCTOBRE	JUILLET	LégumeFruit	Ratatouille
Fruit	Aubergine	haricot, poivron, persil, pois, tomate	pomme de terre, oignon	+	++	+	50	MARS	AVRIL	ETE	LégumeGraine	Ratatouille
Racine	betterave	brocolis, laitue, oignon	carotte, poireau, tomate	+	+	-	15	MARS	PRINTEMP	ETE	LégumeFruit	
Feuille	brocolis	betterave, haricot, laitue, pois, pomme de terre, tomate	ail, oignon, poireau, radis	+	++	+	60	AVRIL	JUIN	AUTOMNE	LégumeRacine	
Racine	carotte	ciboulette, laitue, oignon, poireau, pois, radis, tomate, persil	betterave	+	++	-	7	MARS	PRINTEMP	ETE	LégumeFruit	
Racine	ciboulette	carotte, concombre		+	++	-	10	PRINTEMP	ETE	TOUT LE	LégumeFruit	SaladeDeConcombre
Fruit	concombre	brocolis, ciboulette, haricot, laitue, pois	pomme de terre, radis, tomate	+	++	+	100	AVRIL	MAI	ETE	LégumeGraine	SaladeDeConcombre
Fruit	courgette	pomme de terre	radis	+	++	+	100	AVRIL	JUIN	ETE	LégumeGraine	Ratatouille
Feuille	épinard	brocolis, fraise, haricot, navet, radis	brocolis	-	++	+	10	ADULT	-	HIVER	LégumeRacine	
Fruit	fraise	ail, ciboulette, épinard, haricot, laitue, navet, oignon, poireau	brocolis	+	++	+	30	SEPTEMBRE	PRINTEMP	JUIN	LégumeGraine	
Graine	haricot	aubergine, carotte, brocolis, épinard, fraise, laitue, navet, pomme de terre, radis	ail, betterave, oignon	+	++	0	5	PRINTEMP	-	ETE	LégumeFeuille	
Feuille	laitue	betterave, carotte, brocolis, concombre, fraise, navet, oignon, poireau, pois, radis	courgette, persil	+	++	+	20	-	PRINTEMP	ETE	LégumeRacine	SaladeDeTomates
Fruit	melon	brocolis haricot	courgette, concombre	+	++	+	80	MARS	AVRIL	JUILLET	LégumeGraine	
Racine	navet	pois, épinard, haricot, laitue		+	++	-	10	MARS	PRINTEMP	ETE	LégumeFruit	
Racine	oignon	betterave, carotte, concombre, fraise, laitue, persil, poireau, tomate	brocolis, haricot, pois, pomme de terre	+	0	-	10	HIVER	PRINTEMP	ETE	LégumeFruit	Ratatouille, SaladeDeTomates
Racine	persil	tomate	ail, laitue	+	++	-	8	MARS	AVRIL	TOUT LE	LégumeFruit	
Racine	poireau	carotte, fraise, laitue, oignon, tomate	betterave, brocolis, courgette, persil, pois, poivron	+	++	-	10	AVRIL	ADULT	HIVER	LégumeRacine	
Graine	pois	carotte, brocolis, concombre, laitue, navet, pomme de terre, radis	ail, oignon	+	++	0	3	PRINTEMP	-	ETE	LégumeFeuille	
Fruit	poivron	aubergine, tomate	ail, poireau	+	++	+	50	HIVER	PRINTEMP	ETE	LégumeGraine	Ratatouille
Racine	pomme de terre	ail, brocolis, haricot, pois, tomate	aubergine, concombre, oignon	+	+	-	40	-	PRINTEMP	ETE	LégumeRacine	
Racine	radis	carotte, épinard, haricot, laitue, pois, tomate ail	brocolis, courgette	+	++	-	2	PRINTEMP	PRINTEMP	PRINTEMP	LégumeRacine	
Fruit	tomate	ail, carotte, brocolis, oignon, persil, poireau, poireau, pomme de terre, radis	betterave, pois	+	++	+	60	MARS	PRINTEMP	ETE	LégumeGraine	Ratatouille, SaladeDeTomates

V- Bibliographie

www.jardiner-malin.fr
<https://jardinage.ooreka.fr/>
<http://hortical.com/>
<http://www.rustica.fr/>