

Le radis est une culture essentielle en maraîchage, qui peut être mise en place sur une large période de l'année, sous abris et en plein champ, avec un choix variétal qui doit être adapté aux conditions de production. Après avoir évalué le type demi-long à bout blanc (de 2016 à 2020), type principal cultivé dans le Sud Est, le GRAB démarre en 2022/2023 des essais destinés à référencer des variétés de radis rond en production biologique d'hiver sous abris. Les essais portent sur du radis rond rouge (type hors dérogation, donc semences bio obligatoires) et sur du radis d'autres couleurs (semences conventionnelles non traitées encore autorisées).

1-CONDITIONS DE CULTURE ET CALENDRIER :

- Culture sous abris (multichapelle et tunnel 8 m),
- Planches de 9 lignes distantes de 12 cm, 20 graines/ml (semoir mécanique),
- Irrigation par aspersion,
- Variétés témoin de l'essai : **Célésta F1** (Enza Vitalis, graines biologiques)
- **Calendrier** : 4 séries successives semées du 10/10/22 au 15/12/22.



2-PROTOCOLE :

- **Essai** à 1 répétition de 50 mètres linéaires environ ;
- **Observations et mesures** :
 - **Feuillage** : couleur feuillage et cotylédons, hauteur du feuillage, solidité de l'attache, ...
 - **Racine** : couleur, diamètre, forme, sensibilité à l'éclatement,
 - **Sensibilité aux maladies** (mildiou)
 - **Rendement commercial** (diamètre > 2 cm), et poids unitaire moyen : sur 2 répétitions de 2 ml.
- **Variétés testées** : populations et *hybrides F1*, disponibles en semences bio ou non traitées) :

Différentes couleurs seront évaluées : rouge, blanc, violet, jaune, rose à bout blanc

Tableau 1 : variétés en essai
 (en gras : semences biologiques – en italiques : hybrides F1)

N°	Variétés	Société	Observations	Calibre graines en mm
10 variétés de radis rouge				
1	Célésta	Enza Vitalis	Variété de référence en F1– témoin radis rouge	2.75-3
2	E3052 = Kebella	Enza	Disponible uniquement en semences bio en 2024	2.25-2.5
3	<i>Circus</i>	Gautier	Dispo potentielle en semences bio en 2023 ou 2024	2.75-3
4	<i>Donatella</i>	Vilmorin	Dispo potentielle en semences bio en 2023 ou 2024	2.75-3
5	Raxe	Voltz	Variétés populations disponibles en semences biologiques	2.5-2.75
6	Rudolf	Bejo/Voltz/ Agros/Atypic/Prosem		2.5-2.75
7	Rudi	Voltz/Prosem		2.5-2.75
8	Sora	Nombreuses sociétés		2.5-2.75
9	<i>Annabel</i>	Voltz		Dispo potentielle en semences bio en 2023 ou 2024
10	<i>S1418</i>	Gautier	Nouvelle variété : 1 série sur 2 en alternance avec N1371	2.75
4 variétés de radis blanc				
11	Angélus	Gautier	Variété témoin en radis blanc	2.5-2.75
12	Pearl	Enza Vitalis	Variété population disponible en semences bio	2.25-2.5
13	<i>Whitella</i>	Vilmorin	Variété hybride disponible en semences NT	2.75-3
14	Blanka	Voltz	Variété population disponible en semences NT	2.5-2.75
3 variétés de radis violet				
15	<i>Bacchus</i>	Gautier	Variété hybride disponible en semences NT	2.5-2.75
16	Malaga	Voltz	Variété population disponible en semences NT	2.8-3
17	<i>N1371</i>	Gautier	Nouvelle variété : 1 série sur 2 en alternance avec S1418	2.75
1 variété de radis jaune				
18	Horus	Gautier	Variété hybride disponible en semences NT	2.5-2.75
1 variété de radis rose et blanc				
19	Gaudry	Voltz	Variété population disponible en semences bio	3-3.2

Tableau 2 : planning des 4 essais :

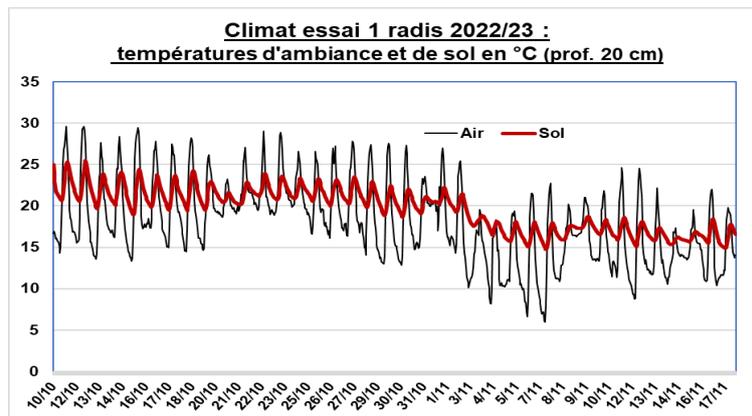
ESSAI	SITE	SEMIS		RECOLTE		DUREE CULTURE	
		DATE	SEMAINE	DATE	SEMAINE	JOURS	SEMAINES
1	multichapelle	11/10/22	41	18/11/22	47	37	6
2		21/10/22	42	25/11/22	48	36	6
3		14/11/22	46	12/01/23	2	59	8
4	tunnel 8 m	15/12/22	50	16/02/23	7	63	9

3-RESULTATS : (voir tableau 3 et photos pages suivantes)

31- 1^{er} essai (multichapelle) **récolte de mi-novembre** (semis 11/10/22, récolte 18/11/22, cycle de 6 semaines)

- **Conditions climatiques** : elles ont été particulièrement clémentes :

- Du 11/10 à début novembre, les températures d'ambiance sont comprises entre 15 et 30°C et les températures de sol (prof. 20 cm) varient entre 20 et 25°C
- De début novembre à mi-novembre, les températures diminuent légèrement mais restent très clémentes : de 10 à 25°C en ambiance et de 15 à 20°C dans le sol.



- **Conditions de culture** : ces conditions climatiques très favorables ont assuré une germination et une croissance rapides : la récolte a eu lieu le 18/11 après 6 semaines de culture, à un stade légèrement dépassé ; on a observé un peu de mildiou sur les variétés de radis rouge.

- **Résultats** : (la variété de radis violet N1371 ne figure pas dans cet essai, et la variété **Gaudry** a très mal germé).

➔ **Germination** : elle a été convenable pour toutes les variétés, sauf sur les lignes du bord de la planche, ce qui a compromis les observations et les pesées sur la variété **Gaudry**.

➔ **La récolte** a été effectuée à un stade assez avancé, ce qui explique le poids parfois élevé des radis de certaines variétés, notamment si la germination a été moyenne.

➔ **Feuillage : hauteur, solidité, cotylédons :**

- **Hauteur** : elle varie fortement selon les variétés, de 15 à 30 cm :
 - En radis rond rouge, le feuillage mesure 15 à 21 cm pour toutes les variétés, sauf pour S1418 qui présente un feuillage trop haut (27 cm environ).
 - Pour les autres couleurs, les 4 variétés *Whitella*, *Blanka*, *Bacchus* et *Malaga* présentent un feuillage assez trapu (20 cm environ), alors que *Angélus*, *Pearl* et *Horus* présentent un long feuillage d'environ 30 cm.
- **Le feuillage** est assez peu solide pour toutes les variétés.
- **Les cotylédons** sont bien verts pour toutes les variétés.

➔ **Racines :**

- **Poids moyen des radis commercialisables (racines et feuilles)** : il varie entre 19 g (*Célésta*) et 38 g (*Angélus*) : il est dépendant du taux de germination et de la précocité des variétés. La plupart des variétés présentent un poids compris entre 19 g et 25 g, sauf *Donatella*, *Rudolf*, *Bacchus*, *Malaga* et *Horus* qui présentent des calibres plus élevés (de 28 g à 38 g).
- **Déchets** (taux en % du nombre de radis récoltés) :
 - Ce sont surtout des radis **trop petits** (diamètre < 2 cm) et secondairement des radis **éclatés**. Ces défauts sont en partie dus au fait que la récolte est réalisée en même temps pour toutes les variétés : certaines variétés tardives présentent donc un calibre encore insuffisant, et à l'inverse les variétés plus précoces auront tendance à éclater si le stade de récolte est trop avancé. On observe cependant souvent, sur la même variété, des radis trop petits et des radis éclatés. Certaines variétés présentent aussi des radis **déformés**.
 - Les 3 variétés *Malaga* (violet), *Kebella* (rouge) et *Horus* (jaune) présentent des taux de déchets assez faibles (petit calibre surtout) avec respectivement 15%, 13% et 11% ;
 - Les 2 variétés *Célésta* (rouge), et *Bacchus* (violet) présentent des taux de déchets moyens (petit calibre surtout) avec respectivement 26%, et 23% ;
 - Les autres variétés présentent des taux **élevés** de déchets, compris entre 30% et 50% (petit calibre surtout, mais aussi radis éclatés ou déformés),

- **Forme :**
 - En radis rouges :
 - Assez jolie forme bien ronde : **Célesta**, Kebella, *Annabelle* et *S1418* ;
 - Forme convenable : *Circus*, *Donatella*, **Rudi** et **Sora** ;
 - Forme laide (beaucoup de déformés) : Raxe et Rudolf.
 - En radis blanc, *Angélus*, **Pearl** et *Whitella* ont une forme satisfaisante, mais *Blanka* est trop allongé ;
 - Les variétés de radis violet et jaune présentent une forme souvent trop allongée, notamment *Horus* (jaune) qui présente même une forme en poire.
- **Couleur :**
 - Les radis rouges présentent tous une couleur rouge bien intense ;
 - En radis blanc, *Angélus*, **Pearl** et *Blanka* présentent un collet vert ; *Whitella* présente un collet rose.
 - En radis violet ou jaune, la couleur est satisfaisante.
- **Diamètre :** toutes les variétés présentent des radis de 2 à 3 cm.
- **Mildiou :** on a observé un peu de mildiou sur toutes les variétés de radis rouge (aucune différence de sensibilité) ; à l'inverse, les symptômes ont été très discrets sur les variétés d'autres couleurs.
- **Radis creux :** très rares.

Tableau 3 : classement du 1^{er} essai (semis 11/10/22, récolte 18/11/22)

Rouges :

Clas- sement	Variétés	Société	Hauteur feuillage (cm)	Poids moyen (g)	% déchets (en nbre)	Nature déchets (en gras : les + fréquents)	Racine forme	Note (1 à 5)
1	Kebella	Enza	15	21	13%	petits	Assez jolie forme	5
2	Célesta	Enza Vitalis	15	19	26%	petits	Assez jolie forme	4
	<i>Annabel</i>	Voltz	21	21	31%	petits - déformés - éclatés	Assez jolie forme	
3	<i>S1418</i>	Gautier	27	22	45%	petits - déformés	Assez jolie forme	3
4	Sora	Voltz	17	25	41%	petits - déformés - éclatés	Forme convenable	2
	<i>Circus</i>	Gautier	17	20	44%	Petits - déformés	Forme convenable	
	<i>Donatella</i>	Vilmorin	21	28	38%	Petits - déformés	Forme convenable	
5	Rudolf	Nb sociétés	21	28	32%	Eclatés - déformés	Forme convenable	1
6	Raxe	Nb sociétés	19	27	50%	Déformés - petits	Forme laide	0
	Rudi	Voltz/Prosem	17	19	53%	Déformés - éclatés - petits	Forme laide	0

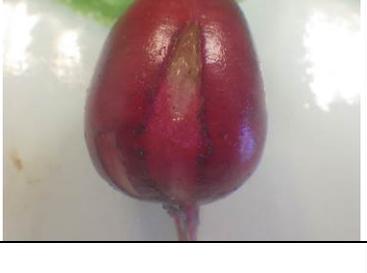
Autres couleurs : (N1371 pas semé, Gaudry très mal germé car en bord de planche)

couleur	Clas- sement	Variétés	Société	Hauteur feuillage (cm)	Poids moyen (g)	% déchets (en nbre)	Nature déchets (en gras : les + fréquents)	Racine forme	Racine couleur	Note (1 à 5)
blancs	1	<i>Whitella</i>	Vilmorin	20	22	38%	Petits - éclatés	Assez jolie forme	Collet rose	3
	2	<i>Angélus</i>	Gautier	30	38	30%	petits	Assez jolie forme	Collet vert	2
		Pearl	Vitalis	30	24	50%	petits	Assez jolie forme	Collet vert	2
		<i>Blanka</i>	Voltz	22	20	41%	Petits	radis trop allongé	Collet vert	2
violets	1	Malaga	Voltz	20	29	15%	Petits - déformés	Assez jolie forme	convenable	4
	2	<i>Bacchus</i>	Gautier	22	30	23%	Petits	Forme convenable	convenable	3
jaune	/	<i>Horus</i>	Gautier	28	27	11%	petits	Forme laide en poire	convenable	2

Conclusion du 1^{er} essai :

- **En radis rouge**, les 3 variétés les plus intéressantes sont Kebella devant **Célesta & Annabel**. Les autres variétés présentent des défauts assez importants : forme peu attrayante, taux élevé de déchets (petits et déformés surtout, parfois éclatés), long feuillage (*S1418*, environ 27 cm).
- **En radis blanc**, la croissance est plus lente et plus hétérogène, ce qui explique un taux élevé de petits radis : les radis présentent un collet vert peu attrayant, sauf *Whitella* qui présente un collet rose, plus « esthétique » ; cette variété est la plus intéressante de cet essai en radis blanc, mais elle est plus sensible à l'éclatement ; les 2 variétés *Angélus* et **Pearl** présentent par ailleurs un feuillage trop haut (30 cm).
- **En radis violet**, les 2 variétés sont convenables : croissance rapide assez homogène, taux de déchets assez faible ; Malaga présente une forme plus attrayante, mais sa racine présente de nombreuses radicelles.
- **En radis jaune**, la seule variété évaluée, *Horus*, présente un intérêt très limité, malgré un taux de déchets assez bas, car sa forme en poire est peu attrayante et son feuillage est trop haut (28 cm environ).
- **En radis blanc/rose**, pas d'observations pour **Gaudry** (mauvaises conditions de germination).

1^{er} essai : photos des variétés : RADIS ROUGES (1)

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	Kebella	Enza			
2	Célesta	Enza Vitalis			
	<i>Annabel</i>	Voltz			
3	<i>S1418</i>	Gautier			
4	Sora	Voltz			
	<i>Circus</i>	Gautier			
	<i>Donatella</i>	Vilmorin			

1^{er} essai : photos des variétés : RADIS ROUGES (2)

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
5	Rudolf	Nb sociétés			
6	Raxe	Nb sociétés			
	Rudi	Voltz/Prosem			

1^{er} essai : photos des variétés : RADIS BLANCS

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	<i>Whitella</i>	Vilmorin			
2	Angélus	Gautier			
	Pearl	Vitalis			
	Blanka	Voltz			

1^{er} essai : photos des variétés : **RADIS VIOLETS**

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	Malaga	Voltz			
2	Bacchus	Gautier			

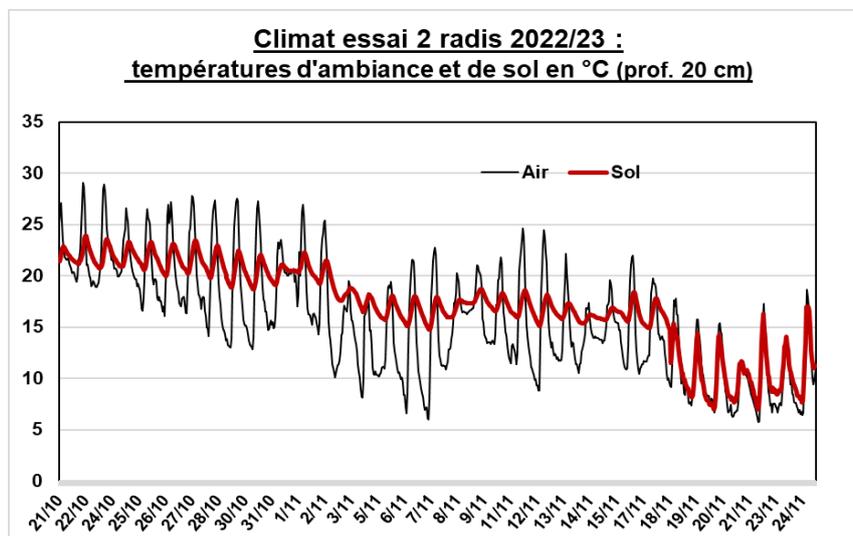
1^{er} essai : photos des variétés : **RADIS JAUNES**

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
/	Horus	Gautier			

32- 2^{ème} essai (multichapelle) : récolte de fin novembre (semis 21/10/22, récolte 25/11/22, cycle de 6 semaines)

- **Conditions climatiques** : elles ont été particulièrement clémentes jusqu'à 1 semaine avant la récolte :

- Du 21/10 à début novembre, les températures d'ambiance sont comprises entre 15 et 30°C et les températures de sol (prof. 20 cm) entre 20 et 25°C.
- De début novembre à mi-novembre, les températures diminuent légèrement mais restent très clémentes : de 10 à 25°C en ambiance et de 15 à 20°C dans le sol.
- De mi-novembre à fin-novembre, le climat se rafraichit, avec des températures de 5 à 15°C d'ambiance et de sol.



- **Conditions de culture** : comme pour l'essai précédent semé 10 jours avant, les conditions climatiques particulièrement douces ont assuré une germination et une croissance rapide, et la récolte a eu lieu le 25/11 après 6 semaines de culture, comme pour le 1^{er} essai, mais à un stade un peu moins avancé de récolte.

- Résultats (2^{ème} essai) : (la variété de radis rouge S1478 ne figure pas dans cet essai)

→ **Germination** : elle a été convenable pour toutes les variétés.

→ **La récolte** a été effectuée à un bon stade, avec un calibre convenable.

→ **Feuillage : hauteur, solidité, cotylédons :**

- **Hauteur** : le feuillage est plus trapu et plus solide que dans l'essai précédent, et la hauteur varie selon les variétés de 14 cm à 23 cm :
 - En radis rond rouge, le feuillage mesure 17 cm à 19 cm pour toutes les variétés, sauf pour les 4 variétés **Raxe, Rudolf, Sora** et **Annabel** (plus basses, 14-15 cm) et pour **Kebella** (plus haut, 21 cm).
 - Pour les autres couleurs : **Whitella** présente un feuillage très trapu (14 cm), alors que **Angélus** et **Bacchus** ont des feuilles assez longues (23 cm) ; les autres variétés présentent une hauteur de 20 cm environ.
- **Le feuillage** est assez solide pour toutes les variétés.
- **Les cotylédons** sont bien verts pour toutes les variétés.

→ **Racines :**

- **Poids moyen des radis commercialisables (racines et feuilles) :** il varie entre 12 g (**Raxe**) et 27 g (**Bacchus**) : il est dépendant du taux de germination et de la précocité des variétés.
 - Pour les **radis ronds rouges**, le poids varie entre 12 et 15 g, sauf pour **Circus** et **Donatella** (19 g et 18 g).
 - En **radis blanc**, **Angélus** est le plus précoce avec 22 g, contre 15 à 18 g pour les autres variétés.
 - Les 3 variétés de **radis violets** sont précoces avec 22 g à 27 g.
 - Le **radis jaune** **Horus** présente un calibre plus faible (17 g) que dans le 1^{er} essai (27 g).
 - Le **radis rose et blanc** **Gaudry** présente un calibre satisfaisant de 21 g.
- **Déchets** (taux en % du nombre de radis récoltés) : il varie entre 9% et 53% selon les variétés :
 - Ce sont surtout des radis **trop petits** (diamètre < 2 cm), notamment en raison d'un stade de récolte un peu trop précoce qui a pénalisé les variétés les plus tardives (**Pearl, Horus, Gaudry**) ;
 - Il y a très peu de radis **éclatés**, sauf pour la variété de radis blanc **Whitella**, dont c'est la principale cause de déchets dans cet essai ;
 - Il y a également beaucoup moins de radis **déformés** que dans le 1^{er} essai, sauf pour **Malaga**.
- **Forme :**
 - En radis rouges, les variétés présentent toutes une forme convenable
 - En **radis blanc**, comme dans le 1^{er} essai, **Angélus, Pearl** et **Whitella** présentent une forme satisfaisante, contrairement à **Blanka** qui est trop allongé ;
 - A l'exception de **N1371** et **Bacchus** (violets), les autres variétés (violet, jaune et blanc/rose) présentent une forme peu attrayante, notamment **Horus** (jaune) qui présente encore une forme en poire.
- **Couleur :**
 - Les radis rouges présentent tous une couleur rouge bien intense ;
 - En radis blanc, **Angélus, Pearl** et **Blanka** présentent un collet vert ; **Whitella** présente un collet rose.
 - Les autres variétés présentent une couleur satisfaisante.
- **Diamètre** : toutes les variétés présentent des radis de 2 à 3 cm.
- **Mildiou et radis creux** : absents dans cet essai.

Tableau 4 : classement du 2^{ème} essai (semis 21/10/22, récolte 25/11/22)

Rouges (S1418 non semé) (2^{ème} essai) :

Clas-sement	Variétés	Société	Hauteur feuillage (cm)	Poids moyen (g)	% déchets (en nbre)	Nature déchets (en gras : les + fréquents)	Racine : forme	Note (1 à 5)
1	<i>Circus</i>	Gautier	19	19	12%	petits	Assez jolie forme	5
	<i>Donatella</i>	Vilmorin	17	18	11%	petits	Assez jolie forme	
	<i>Annabel</i>	Voltz	15	14	9%	petits	Assez jolie forme	
2	Célésta	Enza Vitalis	18	13	22%	petits	Assez jolie forme	4
	Kebella	Enza	21	15	22%	petits	Assez jolie forme	
	Rudolf	Nb sociétés	15	13	20%	petits - éclatés	Assez jolie forme	
	Rudi	Voltz/Prosem	19	15	21%	petits	Assez jolie forme	
	Sora	Voltz	14	12	19%	petits	Assez jolie forme	
3	Raxe	Nb sociétés	14	12	28%	Petits - éclatés	Assez jolie forme	3

Autres couleurs (2^{ème} essai) :

Couleur	Clas- sement	Variétés	Société	Hauteur feuillage (cm)	Poids moyen (g)	% déchets (en nbre)	Nature <u>déchets</u> (en gras : les + fréquents)	Racine <u>forme</u>	Racine <u>couleur</u>	Note (1 à 5)
blancs	1	Angélus	Gautier	24	22	24%	petits	Assez jolie forme	Collet vert	4
	2	Whitella	Vilmorin	14	18	20%	éclatés - petits	Assez jolie forme	Collet rose	3
	3	Pearl	Vitalis	19	15	43%	petits	Assez jolie forme	Collet vert	2
	4	Blanka	Voltz	21	16	33%	Petits - éclatés	Forme allongée laide	Collet vert	1
violets	1	N1371	Gautier	21	24	16%	Petits - éclatés	Assez jolie forme	convenable	4
		Bacchus	Gautier	25	27	24%	Petits - éclatés	Assez jolie forme	convenable	4
	2	Malaga	Voltz	21	22	53%	Petits - déformés	Forme laide	convenable	2
jaune	/	Horus	Gautier	21	17	52%	petits	Forme laide en poire	convenable	2
Blanc/rose	/	Gaudry	Voltz	21	21	42%	petits	Forme peu attrayante souvent en poire	convenable	2

Conclusion du 2^{ème} essai :

- **En radis rouge**, les 3 variétés les plus intéressantes sont *Circus*, *Donatella* et *Annabel* : poids satisfaisant, faible taux de déchets et assez jolie forme : ces variétés précoces sont avantagées dans cet essai récolté assez tôt.
- **En radis blanc**, le taux de déchets est plus élevé en raison d'une croissance plus lente, qui induit un taux de déchets élevé (beaucoup de petits radis). Angélus et *Whitella* sont les plus intéressantes, mais présentent toutefois de réels défauts : collet vert pour *Angélus* et sensibilité à l'éclatement pour *Whitella*.
- **En radis violet**, la variété N1371 (non vu dans le 1^{er} essai) est proche de *Bacchus* (peu de déchets, forme satisfaisante) ; en revanche, Malaga présente beaucoup de déchets et sa forme est peu attrayante dans cet essai.
- **En radis jaune**, la seule variété évaluée, Horus, présente un intérêt limité, en raison de sa croissance lente (beaucoup de petits) et une forme en poire peu attrayante.
- **En radis blanc/rose**, *Gaudry* présente beaucoup de déchets (petits radis) et une forme peu attrayante (en poire).

2^{ème} essai : photos des variétés : **RADIS ROUGES (1)**

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	<i>Circus</i>	Gautier			
	<i>Donatella</i>	Vilmorin			
	<i>Annabel</i>	Voltz			

2^{ème} essai : photos des variétés : RADIS ROUGES (2)

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
	Célesta	Enza Vitalis			
	Kebella	Enza			
2	Rudolf	Nb sociétés			
	Rudi	Voltz/Prosem			
	Sora	Voltz			
3	Raxe	Nb sociétés			

2^{ème} essai : photos des variétés : RADIS BLANCS

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	Angélus	Gautier			
2	Whitella	Vilmorin			
3	Pearl	Vitalis			
4	Blanka	Voltz			

2^{ème} essai : photos des variétés : RADIS VIOLETS

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	N1371	Gautier			
	Bacchus	Gautier			
2	Malaga	Voltz			

2^{ème} essai : photos de la variété : **RADIS JAUNES**

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
/	Horus	Gautier			

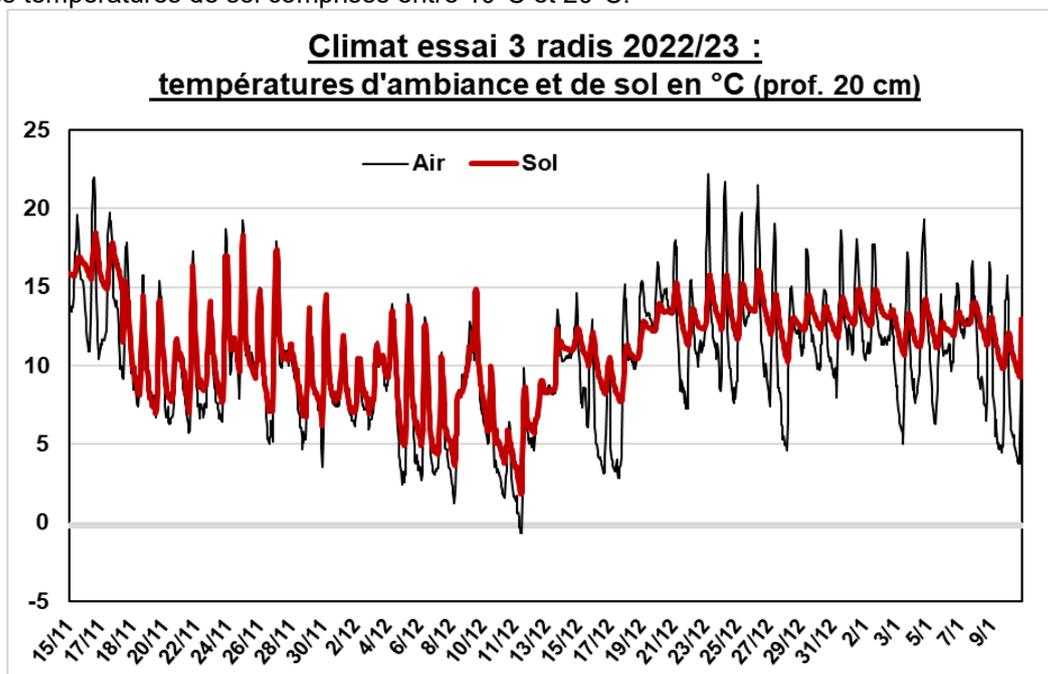
2^{ème} essai : photos de la variété : **RADIS BLANCS/ROSES**

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
/	Gaudry	Voltz			

33- 3^{ème} essai (multichapelle) : récolte de mi-janvier (semis 14/11/22, récolte 12/01/23 soit 8 semaines)

- **Conditions climatiques** : elles sont restées assez douces, sauf de mi-novembre au 20 décembre :

- Durant les premiers jours après le semis (14/11 au 17/11), les températures sont très clémentes : de 10 à 25°C en ambiance et de 15 à 20°C dans le sol.
- De mi-novembre au 20 décembre, le climat se rafraichit durablement : de 5°C à 15°C en ambiance et dans le sol, avec même quelques nuits avec une température d'ambiance comprise entre 0°C et 5°C.
- Du 20 décembre au 12 janvier, le climat se réchauffe avec des températures d'ambiance comprises entre 5°C et 20°C et des températures de sol comprises entre 10°C et 20°C.



34- Résultats (3^{ème} essai) : (la variété de radis violet N1371 ne figure pas dans cet essai)

- **Germination** : elle a été convenable pour toutes les variétés.
- **La récolte** a été effectuée à un bon stade, avec un calibre convenable et un feuillage assez bas et solide ; on a cependant eu des dégâts de mildiou, visibles essentiellement sur les radis rouges.
- **Feuillage : hauteur, solidité, cotylédons** :
 - **En radis rouge** :
 - **Hauteur** : le feuillage est encore plus trapu et plus solide que dans l'essai précédent :
 - 10 cm pour **Célesta**, Kebella, *Donatella*, *Annabel* et *S1418*
 - 12 cm pour **Circus**, **Raxe**, **Rudolf**, **Rudi** et **Sora**.
 - **Le feuillage** est assez solide pour toutes les variétés.
 - On observe des **cotylédons jaunes**, uniquement pour E3052, **Raxe**, **Rudi** et **Sora**.
 - **Pour les radis d'autres couleurs** :
 - **Hauteur** : le feuillage est plus haut que pour les radis rouges : de 14 cm à 16 cm.
 - **Le feuillage** est assez solide pour toutes les variétés.
 - On observe quelques **cotylédons jaunes**, uniquement sur **Gaudry**.
- **Racines** :
 - **Poids moyen des radis commercialisables (racines et feuilles)** : il varie entre 10/11 g (Kebella, Rudolf, Sora et Annabelle) et 19 g (*Bacchus*) : il est dépendant du taux de germination et de la précocité des variétés.
 - Pour les **radis ronds rouges**, le poids varie entre 10 g et 15 g.
 - En **radis blanc**, Angélus et Blanka sont plus précoces avec 17 g, contre 13 g et 15 g pour les 2 autres variétés.
 - Les 2 variétés de **radis violets** sont également plus précoces avec 16 g et 19 g.
 - Le **radis jaune** Horus et le **radis blanc/rose Gaudry** présentent un calibre assez faible (14 g).
 - **Déchets** (taux en % du nombre de radis récoltés) : il varie fortement selon les variétés, entre 11% et 69% : ce sont surtout des radis **trop petits (diamètre < 2 cm)**, et secondairement des radis **éclatés** ; il y a également du **mildiou** sur les radis rouges, comme dans le 1^{er} essai ; il y a très peu de radis **déformés** dans cet essai.
 - **Forme** :
 - En radis rouges, la forme est assez jolie, sauf pour **Circus**, **Sora**, **Rudi** et **Rudolf** (forme moyenne) ;
 - **Pour les autres couleurs**, la forme est satisfaisante, sauf pour Blanka (assez allongée) et **Gaudry** (assez plate) ;
 - **Couleur** :
 - Les radis rouges présentent tous une couleur rouge bien intense ;
 - En radis blanc, Angélus, **Pearl** et Blanka présentent un collet vert ; *Whitella* présente un collet rose.
 - Les autres variétés présentent une couleur satisfaisante.
 - **Diamètre** : toutes les variétés présentent des radis de 2 à 3 cm.
 - **Radis creux** : absents dans cet essai.

Tableau 5 : classement du 3^{ème} essai (semis 14/11/22, récolte 12/01/23, soit 2 mois de culture)

Rouges								
Clas-sement	Variétés	Société	Hauteur feuillage (cm)	Poids moyen (g)	% déchets (en nbre)	Nature déchets (en gras : les + fréquents)	Racine : <u>forme</u>	Note (1 à 5)
1	<i>Donatella</i>	Vilmorin	10	14	13%	Mildiou	Assez jolie forme	5
2	Célesta	Enza Vitalis	10	13	31%	Mildiou - petits	Assez jolie forme	4
	Kebella	Enza	10	10	24%	Mildiou - petits	Assez jolie forme	
	<i>S1418</i>	Gautier	10	15	24%	Éclatés – petits	Assez jolie forme	
3	<i>Circus</i>	Gautier	12	13	25%	Mildiou - petits	moyenne	3
	<i>Annabel</i>	Voltz	10	10	36%	Petits - mildiou - éclatés	Assez jolie forme	
4	Raxe	Nb sociétés	12	14	41%	Petits - mildiou	Assez jolie forme	2
	Sora	Voltz	12	11	36%	Petits - mildiou - éclatés	moyenne	
	Rudi	Voltz/Prosem	12	14	38%	Éclatés – mildiou - petits	moyenne	
5	Rudolf	Nb sociétés	12	11	45%	Eclatés - petits - mildiou	Moyenne (radicelles)	1

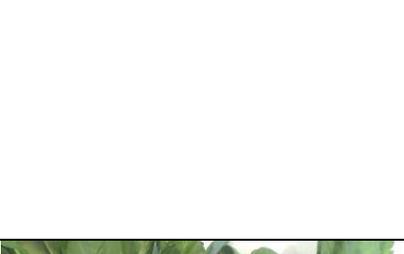
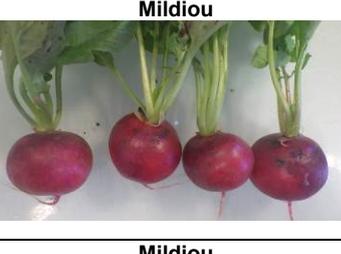
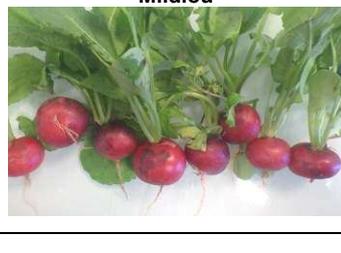
Autres couleurs :

Couleur	Classement	Variétés	Société	Hauteur feuillage (cm)	Poids moyen (g)	% déchets (en nbre)	Nature déchets (en gras : les + fréquents)	Racine forme	Racine couleur	Note (1 à 5)
blancs	1	Angélus	Gautier	14	17	16%	Éclatés - petits	Assez jolie forme	Collet vert	3
	2	Blanka	Voltz	16	17	26%	Petits	Forme assez allongée	Collet vert	3
	3	Pearl	Vitalis	14	13	39%	Petits - éclatés	Assez jolie forme	Collet vert	2
	4	Whitella	Vilmorin	14	15	69%	Éclatés	Assez jolie forme	Collet rose	1
violets	1	Bacchus	Gautier	15	19	5%	Petits	Assez jolie forme	convenable	4
	2	Malaga	Voltz	14	16	23%	Petits	Assez jolie forme	convenable	3
jaune	/	Horus	Gautier	16	14	29%	Petits	Assez jolie forme	convenable	3
Blanc/rose	/	Gaudry	Voltz	16	14	26%	Petits	Forme assez plate	convenable	3

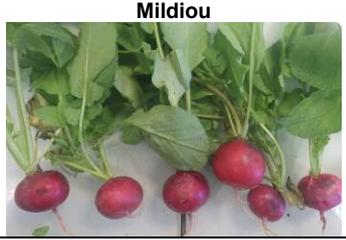
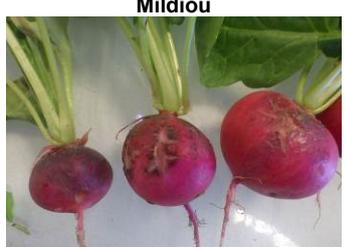
Conclusion du 3^{ème} essai :

- **En radis rouge**, les 4 variétés les plus intéressantes sont *Donatella* devant *Célesta*, *Kebella* et *S1418*. Les autres variétés présentent des taux de déchets élevés (mildiou, radis trop petits ou éclatés).
- **En radis blanc**, il y a beaucoup de radis éclatés, notamment pour *Whitella* (69% de déchets) et *Pearl*. C'est *Angélus* qui est la plus intéressante pour sa forme assez attrayante et son taux de déchets assez faible (16%).
- **En radis violet**, *Bacchus* (très peu de déchets, forme convenable) confirme son intérêt par rapport à *Malaga* (forme peu attrayante, davantage de déchets).
- **En radis jaune**, la seule variété évaluée, *Horus*, présente un intérêt supérieur dans cet essai, grâce à une forme plus attrayante que dans les essais précédents.
- **En radis blanc/rose**, *Gaudry* présente une forme assez plate.

3^{ème} essai : photos des variétés : **RADIS ROUGES (1)**

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	<i>Donatella</i>	Vilmorin			
2	<i>Célesta</i>	Enza Vitalis			 Mildiou
	<i>Kebella</i>	Enza			 Mildiou
	<i>S1418</i>	Gautier			

3^{ème} essai : photos des variétés : RADIS ROUGES (2)

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
3	<i>Circus</i>	Gautier			
	<i>Annabel</i>	Voltz			
4	Raxe	Nb sociétés			Mildiou 
	Sora	Voltz			Mildiou 
	Rudi	Voltz/Prosem			
5	Rudolf	Nb sociétés			éclatés 

3^{ème} essai : photos des variétés : RADIS BLANCS

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	Angélus	Gautier			 Eclatés
2	Blanka	Voltz			
3	Pearl	Vitalis			
4	Whitella	Vilmorin			 Eclatés

3^{ème} essai : photos des variétés : RADIS VIOLETS

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	Bacchus	Gautier			
2	Malaga	Voltz			 Eclatés

3^{ème} essai : photos de la variété : **RADIS JAUNES**

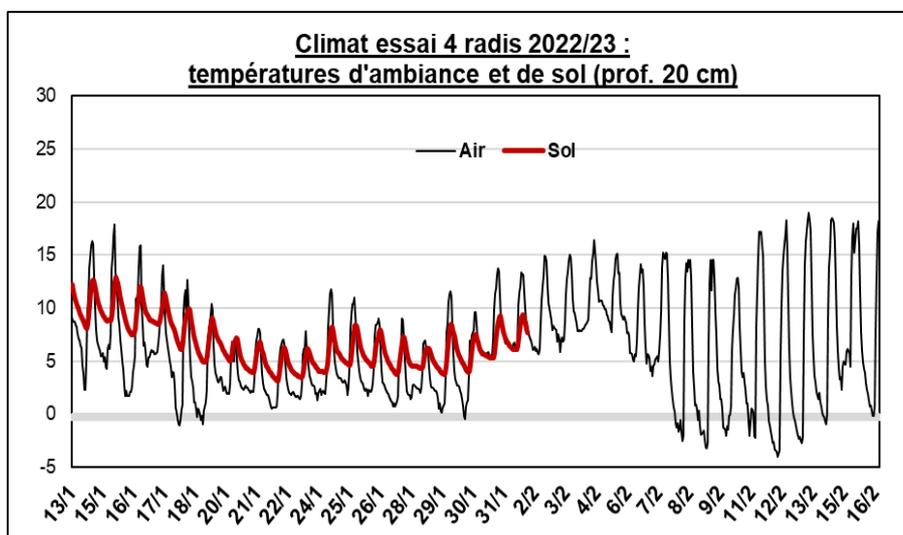
class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
/	Horus	Gautier			

3^{ème} essai : photos de la variété : **RADIS BLANCS/ROSES**

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
/	Gaudry	Voltz			

4^{ème} essai (tunnel 8 m) : récolte de mi-février (semis 15/12/22, récolte 16/02/23 soit un cycle de 9 semaines)

- **Conditions climatiques** : la culture a subi un climat plus rigoureux, car en plein hiver et dans un tunnel 8 m :
- Aucune mesure de température n'a été effectuée durant le 1^{er} mois de culture, du 15/12 au 12/01
 - De mi-janvier à fin janvier, les températures sont assez basses : de 0°C à 15°C (ambiance) et de 5°C à 10°C (sol).
 - Durant la fin de culture, les températures d'ambiance nocturnes restent supérieures à 5°C durant la 1^{ère} semaine de février, mais descendent fréquemment jusqu'à -4°C jusqu'à la récolte (plus de mesure de température de sol).



- **Conditions de culture** : les conditions de jours courts et de température parfois assez basses ont induit une germination et une croissance assez lentes, et la récolte a eu lieu le 16/02 après 9 semaines de culture, à un stade un peu trop avancé pour certaines variétés.

- **Résultats (4^{ème} essai)** : (la variété de radis rouge S1478 ne figure pas dans cet essai)

- ➔ **Germination** : elle a été lente et parfois hétérogène, notamment dans les radis d'autres couleurs.
- ➔ **La récolte** a été effectuée à stade un peu tardif, ce qui a induit un taux d'éclatement assez élevé ; certaines variétés ayant eu une germination lente et insuffisante n'ont pas été pesées. On n'a pas observé de mildiou.
- ➔ **Feuillage : hauteur, solidité, cotylédons** :
 - **Hauteur** : le feuillage est solide et les cotylédons sont assez verts :
 - En radis rond rouge, le feuillage est assez haut pour **Sora** (15 cm), **Raxe** (14 cm), et **Rudi** (13 cm) ; il est plus bas pour les autres variétés (de 9 à 12 cm).
 - Pour les autres couleurs, la hauteur varie entre 12 et 16 cm.

→ Racines :

- **Poids moyen des radis commercialisables (racines et feuilles) :** aucune pesée n'a été réalisée pour les 3 variétés Blanka (blanc), et Bacchus et Malaga (violets), en raison de leur germination faible et hétérogène.
 - Pour les radis ronds rouges, le poids varie entre 14 et 19 g, sauf pour **Rudi** et *Donatella* (24 g et 21 g).
 - En radis blanc, les variétés ont un calibre assez gros avec 21 et 25 g.
 - En violet, seul *N1371* a été pesé (23 g).
 - Les 3 variétés de radis violets sont précoces avec 22 à 27 g.
 - Le radis rose et blanc Gaudry présente un calibre satisfaisant de 26 g.
- **Déchets** (taux en % du nombre de radis récoltés) : il varie entre 16% et 61% selon les variétés :
 - Ce sont surtout des radis **déformés** (de forme allongée), observés pour toutes les variétés de radis rouge et pour les 2 variétés Angélus (blanc) et Horus (jaune).
 - Il y a beaucoup de radis **trop petits** (diamètre < 2 cm), malgré un stade de récolte assez avancé : c'est notamment le cas de Rudolf (61% de déchets dont 2/3 de trop petits),
 - De nombreuses variétés présentent des radis **éclatés**, notamment en rouge pour **Rudolf et Rudi**, ainsi que *Whitella* (blanc) et **Gaudry** (blanc/rose, 60% de déchets, dont les 2/3 éclatés !).
 - On a observé un peu de liège sur les racines pour Annabel, **Rudi** et *N1371*.
- **Forme :** la forme des radis est souvent allongée, donc moins attrayante que dans les essais précédents.
 - En radis rouges, c'est *Circus*, *Donatella* et Annabel qui présentent la forme la plus attrayante, devant *Kebella*; les variétés **Célesta**, **Rudi** et **Sora** sont peu attrayantes ; **Raxe** et surtout **Rudolf** présentent une forme très laide.
 - En radis de couleur, la forme est peu attrayante pour les toutes variétés « observables » (= celles qui ont germé convenablement) ;
- **Couleur :**
 - Les radis rouges présentent tous une couleur rouge bien intense ;
 - En radis blanc, Angélus, **Pearl** et Blanka ont toujours un collet vert ; *Whitella* présente un collet rose.
 - Les autres variétés présentent une couleur satisfaisante.
- **Diamètre :** toutes les variétés présentent des radis de 2 à 3.5 cm.
- **Mildiou et radis creux :** absents dans cet essai.

Tableau 4 : classement du 4^{ème} essai (semis 15/12/22, récolte 16/02/23)

Rouges (S1418 non semé)

Clas-sement	Variétés	Société	Hauteur feuillage (cm)	Poids moyen (g)	% déchets (en nbre)	Nature déchets (en gras : les + fréquents)	Racine : forme	Note (1 à 5)
1	<i>Donatella</i>	Vilmorin	11	21	17%	Petits - déformés- éclatés	Assez jolie forme	5
2	<i>Circus</i>	Gautier	12	19	16%	déformés - éclatés	Assez jolie forme	4
3	<i>Kebella</i>	Enza	9	15	24%	Petits - déformés- éclatés	Forme convenable	3
	<i>Annabel</i>	Voltz	12	14	29%	déformés- éclatés - liège	Assez jolie forme	
	Célesta	Enza Vitalis	9	17	26%	déformés - petits	Forme convenable	
4	Raxe	Nb sociétés	14	19	20%	déformés - petits	Forme peu attrayante	2
	Sora	Voltz	15	17	26%	déformés - petits	Forme peu attrayante	
5	Rudi	Voltz/Prosem	13	24	48%	Petits - déformés - éclatés	Forme laide, liège	1
6	Rudolf	Nb sociétés	9	15	61%	Petits-déformés- éclatés	Forme très laide	0

Autres couleurs :

Couleur	Clas-sement	Variétés	Société	Hauteur feuillage (cm)	Poids moyen (g)	% déchets (en nbre)	Nature déchets (en gras : les + fréquents)	Racine forme	Racine couleur	Note (1 à 5)
blancs	1	Angélus	Gautier	15	21	17%	Déformés - petits	Forme convenable	Collet vert	3
	2	<i>Whitella</i>	Vilmorin	12	25	36%	Petits - éclatés	Forme convenable	Collet rose	2
	/	Pearl Blanka	Vitalis Voltz	Mauvaise germination pas de mesure/pesée			Non jugeable		Collet vert	Non jugeable
violets	/	<i>N1371</i>	Gautier	13	23	19%	Déformés - liège	Forme convenable	convenable	3
	/	<i>Bacchus</i> <i>Malaga</i>	Gautier Voltz	Mauvaise germination pas de mesure/pesée			Non jugeable		convenable	Non jugeable
	/	Horus	Gautier	16	21	47%	Petits -déformés	Longue racine	convenable	1
Blanc/rose	/	Gaudry	Voltz	14	26	60%	Eclatés - petits	Forme convenable	convenable	1

4^{ème} essai : photos des variétés : **RADIS ROUGES**

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	<i>Donatella</i>	Vilmorin			
2	<i>Circus</i>	Gautier			
3	Kebella	Enza			
	<i>Annabel</i>	Voltz			
	Célesta	Enza Vitalis			
4	Raxe	Nb sociétés			
	Sora	Voltz			
5	Rudi	Voltz/Prosem			
6	Rudolf	Nb sociétés			

4^{ème} essai : photos des variétés : RADIS BLANCS

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
1	Angélus	Gautier			
2	Whitella	Vilmorin			
/	Pearl	Vitalis			
/	Blanka	Voltz			

4^{ème} essai : photos des variétés : RADIS VIOLETS

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
/	N1371	Gautier			
	Malaga	Voltz			
	Bacchus	Gautier	Aucune photo (germination très faible)		

4^{ème} essai : photos de la variété : RADIS JAUNES

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
/	Horus	Gautier			

4^{ème} essai : photos de la variété : RADIS BLANCS/ROSES

class ^t	variété	société	Radis commercialisables		déchets
/	Gaudry	Voltz			

Conclusion du 4^{ème} essai :

- **En radis rouge**, les 2 variétés les plus intéressantes sont *Donatella* et *Circus*, grâce à leur poids et leur forme satisfaisants et leur faible taux de déchets, devant les 3 variétés *Kebella*, *Annabel* et **Célesta**. Les 2 variétés **Raxe** et **Sora** présentent assez peu de déchets mais leur forme est peu attrayante ; **Rudi** et surtout **Rudolf** présentent de gros défauts : taux de déchets très élevé, forme peu attrayante.
- **En radis blanc**, *Angélus* est convenable ; *Whitella* présente un taux élevé de déchets (36%, petits ou éclatés) ; les 2 variétés **Pearl** et *Blanka* n'ont pas pu être jugées en raison de problèmes de germination.
- **En radis violet**, *N1371* est convenable ; les 2 variétés *Bacchus* et *Malaga* n'ont pas pu être jugées en raison de problèmes de germination.
- **En radis jaune**, la seule variété évaluée, *Horus*, ne présente aucun intérêt dans cet essai, en raison de sa croissance très lente et de sa forme peu attrayante (47% de déchets).
- **En radis blanc/rose**, *Gaudry* présente un taux de déchets très élevé (60% : éclatés et petits).

Conclusion des 4 essais : (en gras, variétés déjà disponibles en semences bio, en italiques : hybrides F1) :

Les 2 tableaux ci-dessous présentent le classement des variétés pour les 4 essais, avec la moyenne des notes (sur 5) et des taux de déchets :

En radis rouge : 6 variétés présentent des caractéristiques satisfaisantes ou convenables dans ces conditions de culture (par ordre décroissant d'intérêt) : *Donatella*, *Kebella*, **Célesta**, *Annabel*, *Circus* et *S1418*. Les 4 variétés populations disponibles en semences bio semblent peu adaptées à ces conditions de culture d'hiver sous abris peu lumineuses (**Sora**, **Raxe**, **Rudi** et surtout **Rudolf**).

Classement moyen	Variété	société	Note moyenne/5	Taux moyen de déchets	Observations
1	<i>Donatella</i>	Vilmorin	4	20%	Dispo potentielle en semences bio en 2024
	<i>Kebella</i>	Enza	4	21%	Dispo seulement en semences bio en 2024
2	Célesta	Enza Vitalis	3,75	26%	Disponible en semences bio
	<i>Annabel</i>	Voltz	3,75	26%	Dispo potentielle en semences bio en 2024
3	<i>Circus</i>	Gautier	3,5	24%	Dispo potentielle en semences bio en 2024
	<i>S1418</i>	Gautier	3,5	35%	Variété récente vue seulement dans 1 ^{er} et 3 ^{ème} essais
4	Sora	Voltz	2,5	31%	Disponible en semences bio
5	Raxe	Nb sociétés	2	35%	Disponible en semences bio
6	Rudi	Voltz/Prosem	1,75	40%	Disponible en semences bio
7	Rudolf	Nb sociétés	1,25	40%	Disponible en semences bio

En radis d'autres couleurs : les résultats sont assez décevants avec des radis de forme peu attrayante et un taux de déchets souvent élevé, sauf pour *Angélus* (blanc), ainsi que *Bacchus* et *N1371* (violet) qui présentent des résultats globalement convenables.

Couleur	Classement moyen	Variété	société	Note moyenne/5	Taux moyen de déchets	Observations
Blanc	1	<i>Angélus</i>	Gautier	3	22%	
	2	<i>Blanka</i>	Voltz	2	34%	Pas observable dans 4 ^{ème} essai
		Pearl	Enza Vitalis	2	39%	Disponible en semences bio
		<i>Whitella</i>	Vilmorin	2	41%	
Violet	1	<i>Bacchus</i>	Gautier	3,7	17%	Pas observable dans 4 ^{ème} essai
	2	<i>N1371</i>	Gautier	3,5	18%	Variété vue dans 2 ^{ème} et 4 ^{ème} essais
	3	<i>Malaga</i>	Voltz	3	30%	Pas observable dans 4 ^{ème} essai
jaune	/	<i>Horus</i>	Gautier	2	35%	
Blanc/rose	/	Gaudry	Voltz	2	43%	Disponible en semences bio Pas observable dans 1 ^{er} essai

Il conviendra de valider ces résultats dans d'autres essais et par des observations en culture.