

Variétés de radis *demi-long rouge à bout blanc* en culture biologique d'hiver sous abris : 3 essais variétaux 2019- 2020

(Catherine MAZOLLIER & Abderraouf SASSI)

projet DIVERMABIO porté par l'ITAB

Merci à Didier NANIA et Fabien DIJON qui ont accueilli ces essais sur leur exploitation

Le radis est une culture essentielle en maraîchage biologique, 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 ; dans le Sud-est, la production concerne essentiellement le type demi-long à bout blanc, en circuit long comme en circuit court. Le GRAB a débuté en 2016 des essais réalisés dans le Sud Est afin de référencer les variétés de type demi-long à bout blanc dans différents créneaux de production ; après des essais réalisés en plein champ en 2016, 2 essais réalisés sous abris en 2018 avec des récoltes d'automne, (novembre et décembre) avaient mis en évidence l'intérêt de Logo, Diablus, Artus et Fluo, et montré que les variétés populations Patricia et French breakfast n'étaient pas adaptées à la production d'automne-hiver sous abris. Cette étude poursuit ce programme afin de chercher des variétés adaptées à la production biologique sous abris de plein hiver (récolte février-mars).

1-CONDITIONS DE CULTURE ET CALENDRIER :

- Exploitations de Didier NANIA (Saint Martin de Crau -13) et Fabien DIJON (le Thor- 84)
- Culture sous abris : tunnel 8 m, irrigation par aspersion,
- Variétés témoin de l'essai : Diablus F1 ou Artus F1 (Gautier, graines conventionnelles non traitées),
- Calendrier : 3 séries successives semées de fin novembre à fin février :

Tableau 1 : planning des 3 essais

ESSAI	SITE	TEMOIN	SEMIS		RECOLTE		DUREE CULTURE	
			DATE	SEMAINE	DATE	SEMAINE	JOURS	SEMAINES
1	NANIA	ARTUS	6/12/19	49	18/02/20	7	74	10
2	DIJON	DIABLUS	15/01/20	3	10/03/20	11	55	8
3	DIJON	DIABLUS	6/02/20	6	19/03/20	12	42	6

2-PROTOCOLE :

- **Semis d'une ligne de 50 ml par variété ;**
- **Observations et mesures :**
 - **Feuillage** : couleur des cotylédons, hauteur et solidité du feuillage ;
 - **Racine** : couleur, forme, longueur, diamètre ;
 - **Sensibilité** aux maladies (mildiou) ;
 - **Rendement commercial (diamètre > 1 cm), et poids unitaire moyen** : sur 2 répétitions de 3 ml.
- **Variétés testées** : 7 hybrides F1, disponibles uniquement en semences non traitées :

Tableau 2 : variétés en essai

N°	Variétés	Société	Essai
1	Diablus F1	Gautier	3 essais
2	Artus F1	Gautier	
3	Mirabeau F1	Gautier	
4	Fluo F1	Vilmorin	
5	Logo F1	Vilmorin	
6	Déco F1	Vilmorin	
7	Expo F1	Vilmorin	Seult 3 ^{ème} essai

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

31- 1^{er} essai : récolte de mi-février (semis 6/12/19, récolte 18/02/20 soit un cycle de 10 semaines)

- **Dispositif : lignes distantes de 13 cm, densité sur le rang : 40 graines/ml (graines distantes de 2.5 cm)**

Ce créneau de production en jours très courts est difficile ; des conditions climatiques assez humides et une densité forte ont induit une très forte attaque de **mildiou** qui a fortement compromis le rendement commercialisable.



- Résultats :

→ **Germination** : elle a été satisfaisante pour les 6 variétés (90% en moyenne).

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

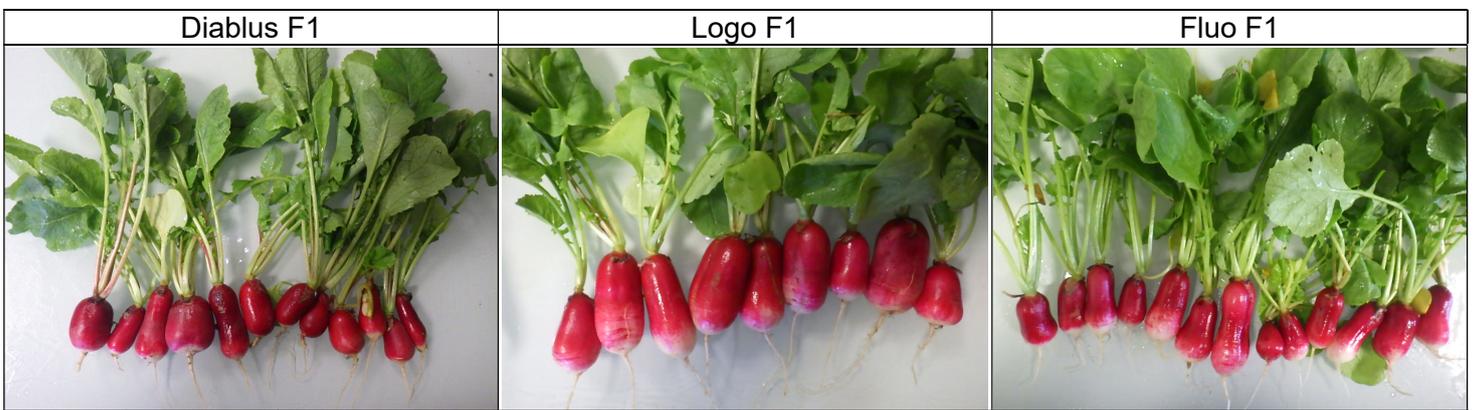
- **Vigueur** : les 6 variétés présentent une vigueur satisfaisante et similaire ;
- **Hauteur** : elle est assez faible pour toutes les variétés :
 - Les 4 variétés Diablus, Artus, Fluo et Déco présentent un feuillage de hauteur moyenne (12 à 15 cm) ;
 - Mirabeau présente le feuillage le plus haut (13 à 18 cm)
 - Logo présente un feuillage trapu (10 à 12 cm).
- **La solidité du feuillage** est meilleure pour Logo que pour les autres variétés ;
- **Les cotylédons** sont plus foncés pour Logo et Déco que pour les autres variétés.

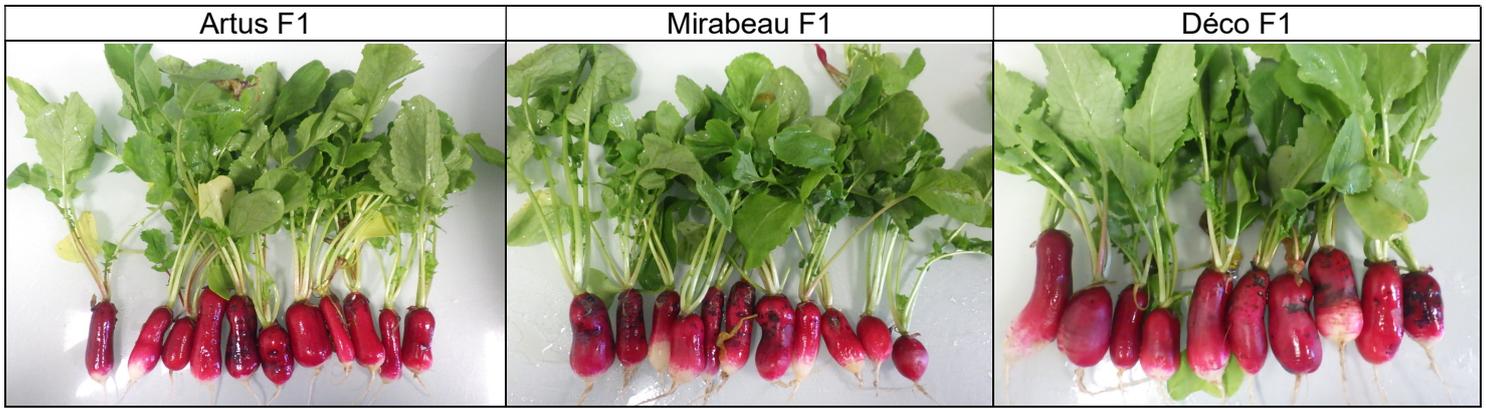
→ **Racines :**

- **Nombre de radis récoltés** : le nombre moyen de radis récoltés est de 35 par ml.
- **Taux de déchets** : le pourcentage de radis de diamètre ≤ 1 cm varie entre 3% et 25% :
 - Mirabeau, Déco, Artus et Fluo présentent peu de déchets avec 3% à 10% de radis de diamètre < 1 cm
 - En revanche, Diablus et Logo présentent respectivement 17% et 25% de radis de diamètre < 1 cm
- **Poids moyen des radis commercialisables** : il est de **14 g en moyenne**, mais on observe de fortes disparités, avec des valeurs moyennes de **9 g à 19 g** selon les variétés :
 - Logo et Fluo présentent le plus petit poids moyen avec respectivement 9 et 10 g ;
 - Diablus présente un poids moyen de 13 g ;
 - Les 3 autres variétés Déco, Artus et Mirabeau présentent des poids moyens supérieurs de 16 à 19 g.
- **Mildiou** : il a très fortement pénalisé le rendement commercial, avec un taux moyen de **86 % de racines attaquées** : **70% à 80% pour Diablus, Fluo et Logo, et 95% à 99% pour Artus, Mirabeau et Déco.**
- **Longueur** : 4 à 5 cm sauf Fluo et Logo (3 à 4 cm) ;
- **Diamètre** : 1.5 à 2 cm sauf Fluo et Logo (1.2 à 1.8 cm) ;
- **Radis creux** : assez nombreux sur les 6 variétés car récolte un peu tardive ;
- **Pourcentage de blanc** : faible ou assez faible pour toutes les variétés.
- **Forme** : toutes les variétés présentent des radis bien boutés.

Tableau 3 : résultats du 1^{er} essai (semis 6/12/19, récolte 18/02/20)

Classe ment	Variétés	Société	feuillage		racine						observations
			Hauteur feuillage	Couleur cotylédons	% déchets (diam <1 cm)	% de mildiou	Poids moyen	Longueur (cm)	Diamètre (cm)	% blanc	
1	Diablus F1	Gautier	12-15 cm	Assez clair	17 %	71 %	13 g	4-5	1.5 - 2	faible	Assez beau radis
2	Logo F1	Vilmorin	10-12 cm	Vert moyen	25 %	72 %	9 g	3-4	1.2-1.8	assez faible	Les plus courts tardifs
3	Fluo F1	Vilmorin	12-15 cm	Assez clair	10 %	83 %	10 g	3-4	1.2-1.8	assez faible	
	Artus F1	Gautier	12-15 cm	Assez clair	8 %	95 %	17 g	4-5	1.5 - 2	faible	Les plus précoces forte attaque de mildiou
	Mirabeau F1	Gautier	12-15 cm	Assez clair	3 %	99 %	19 g	4-5	1.5 - 2	assez faible	
	Déco F1	Vilmorin	12-15 cm	Vert moyen	6 %	97 %	16 g	4-5	1.5 - 2	assez faible	
moyenne					11%	86%	14 g				





Conclusion du 1^{er} essai :

Dans cet essai fortement attaqué par le mildiou, c'est Diablus qui assure le « meilleur » résultat : taux d'attaque le moins élevé en mildiou, poids moyen convenable et présentation satisfaisante. Les autres variétés présentent des niveaux d'attaque supérieurs en mildiou ou un calibre inférieur.

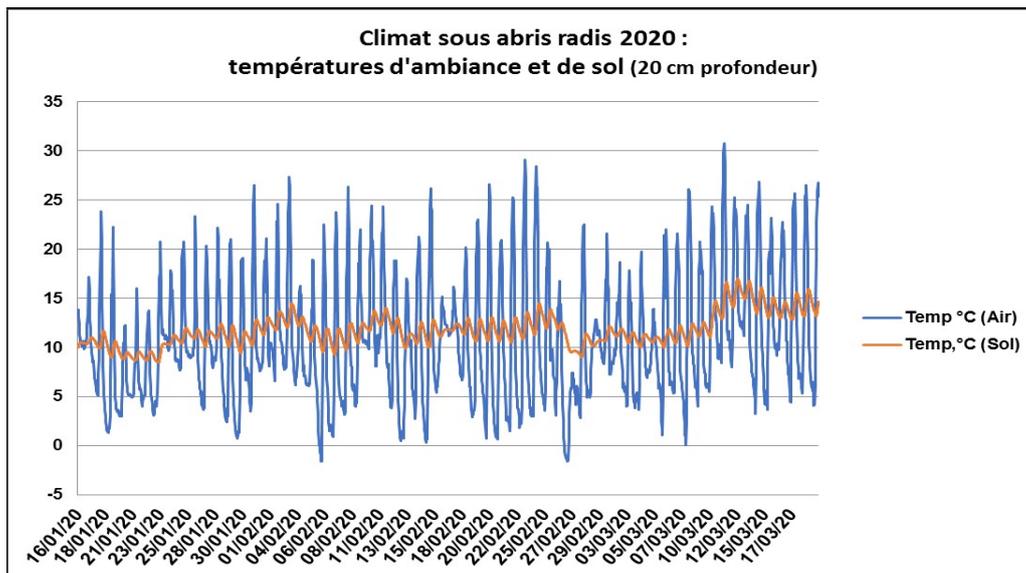
32- 2^{ème} essai : récolte de début mars (semis 15/01/20, récolte 10/03/20 soit un cycle de 8 semaines)

- **Dispositif** : semoir pneumatique, lignes à 13 cm, densité sur le rang : 40 graines/ml (graines à 2.5 cm).

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

Pour les températures d'ambiance, les minimales nocturnes sont descendues fréquemment sous 5°C, mais avec seulement 2 nuits de faible et brève gelée à -1°C (les 6 et 27 février) ; les maximales journalières ont atteint 20 à 25°C.

Les températures de sol (à 20 cm de profondeur) sont restées proches de 10°C en janvier, puis se sont élevées à 10-15°C à partir de début février et jusqu'à la récolte (la température optimale de germination du radis est de 8 à 15°C).



- Conditions de culture :

Grâce à des températures clémentes et une production en jours croissants, la culture s'est bien déroulée, sans problème sanitaire majeur sauf un peu de mildiou sur les racines ; la récolte a été réalisée à un stade un peu dépassé ce qui a induit la présence de quelques radis creux.



- Résultats :

→ **Germination** : elle a été satisfaisante pour les 6 variétés.

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

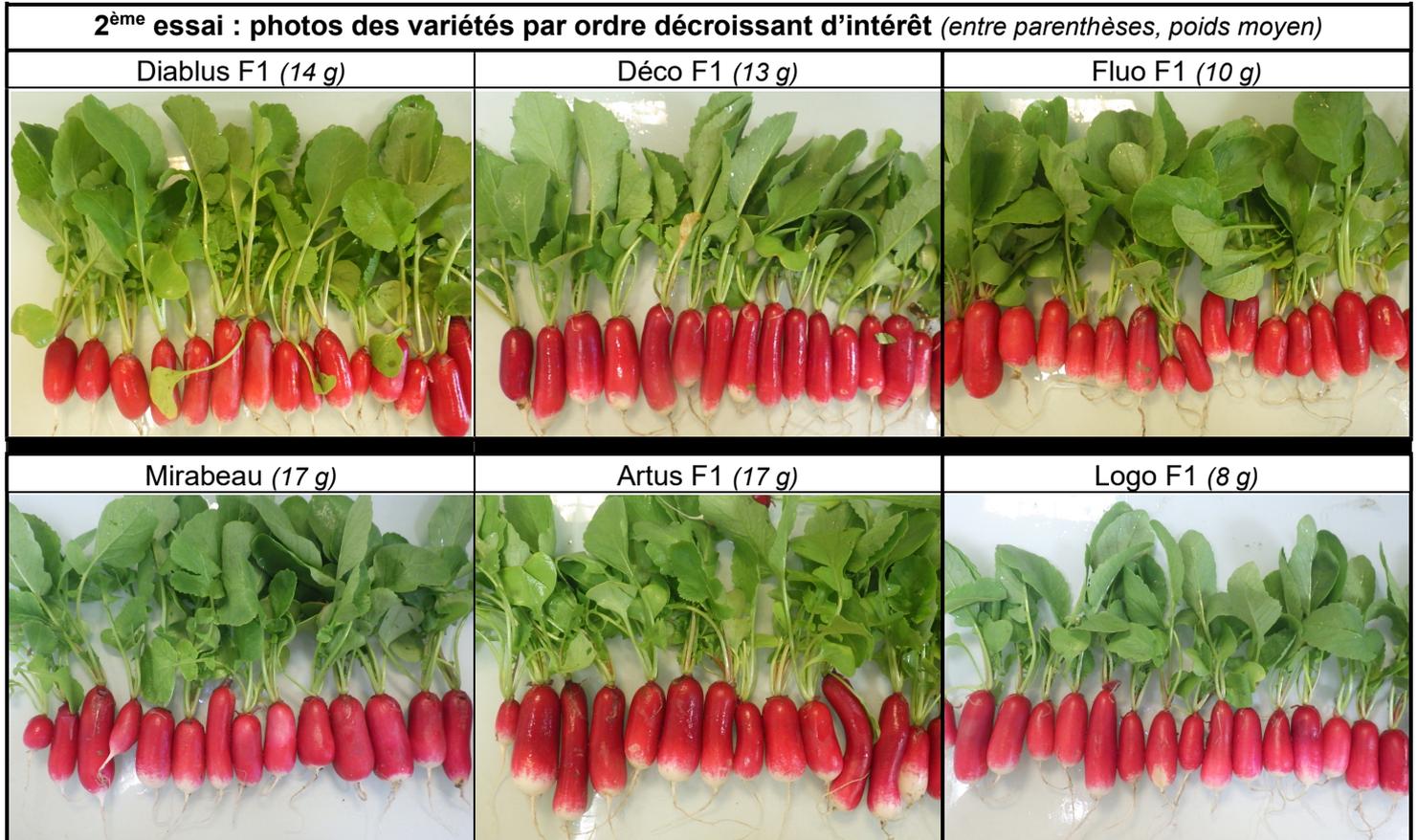
- **Vigueur** : les 6 variétés présentent une vigueur satisfaisante et similaire ;
- **Hauteur** : elle est assez faible pour toutes les variétés :
 - Diablus et Mirabeau présentent le feuillage le plus haut (14-15 cm)
 - Artus et Déco présentent un feuillage de hauteur moyenne (12 à 14 cm) ;
 - Fluo et Logo présentent un feuillage trapu (10 à 12 cm).
- **La solidité du feuillage** est meilleure pour Fluo et Logo que pour les autres variétés ;
- **Les cotylédons** sont bien verts pour toutes les variétés sauf pour Artus (assez clairs).

→ **Racines** :

- **Nombre de radis récoltés** : grâce à une bonne germination (environ 90% en moyenne), le nombre moyen de radis récolté est de 36 par ml.
- **Taux de déchets** : le taux de radis de diamètre ≤ 1 cm est de 6% en moyenne et varie entre 3% et 10% :
 - Artus, Mirabeau, Logo et Déco présentent peu de déchets (3% à 5%) ;
 - En revanche, Diablus et Fluo présentent 10% de déchets.
- **Poids moyen des radis commercialisables** : il est de **13 g en moyenne**, mais on observe de fortes disparités, avec des valeurs moyennes de **8 g à 17 g** selon les variétés :
 - Logo et Fluo présentent le plus petit calibre avec respectivement 8 et 10 g ;
 - Diablus et Déco présente un poids moyen de respectivement 14 g et 13 g ;
 - Artus et Mirabeau sont les plus précoces avec des poids moyens de 17 g.
- **Mildiou** : il a peu pénalisé le rendement commercial, avec un taux moyen de 15 % de racines attaquées :
 - Attaque très faible pour Déco (4%) et Logo (9%) ;
 - Attaque faible pour Diablus (12%) et Fluo (16%) ;
 - Attaque moyenne pour Artus (23%) et Mirabeau (26%).
- **Longueur** : assez variable selon les variétés :
 - Diablus, Mirabeau et Fluo présentent une longueur homogène de 4 à 5 cm ;
 - Déco présente aussi une longueur homogène mais supérieure (5.5 à 6.5 cm) ;
 - Artus et Logo sont plus hétérogènes en longueur (4.5 à 7 cm pour Artus et 3.5 à 5.5 cm pour Logo).
- **Diamètre** : 1.5 à 2 cm sauf Mirabeau plus gros (1.6 à 2.5 cm) ;
- **Radis creux** : assez rares sauf pour Artus et Mirabeau car récolte un peu tardive ;
- **Pourcentage de blanc** : très faible à faible selon les variétés.
- **Forme** : toutes les variétés présentent des radis bien boutés ; c'est Fluo qui présente la forme la plus homogène ; Déco a présenté quelques radis tordus.

Tableau 4 : résultats du 2^{ème} essai (semis 15/01/20, récolte 10/03/20)

Classement	Variétés	Société	feuillage		racine						Observat°
			Hauteur feuillage	Couleur cotylédons	% déchets (diam<1 cm)	% de mildiou	Poids moyen	Longueur (cm)	Diamètre (cm)	% blanc	
1	Diablus F1	Gautier	14-15 cm	vert	10 %	12 %	14 g	4-5	1.5 - 2	Très faible	Beau radis Peu de mildiou et de déchets
	Déco F1	Vilmorin	12-14 cm	vert	3 %	4 %	13 g	5.5-6.5	1.5 - 2	assez faible	
2	Fluo F1	Vilmorin	10-13 cm	vert	10 %	16 %	10 g	3.8-4.5	1.5 - 2	assez faible	beau radis tardif
3	Mirabeau F1	Gautier	14-15 cm	vert	2 %	26 %	17 g	4.5-6	1.6 – 2,5	faible	Précoces mildiou > (Artus : longueur hétérogène)
4	Artus F1	Gautier	12-14 cm	Assez clair	5 %	23 %	17 g	4.5-7	1.5 - 2	assez faible	
4	Logo F1	Vilmorin	10-12 cm	vert	5 %	9 %	8 g	3.5-5.5	1.5 - 2	faible	Très tardif longueur hétérogène
moyenne					6%	15%	13 g				



→ **Conclusion du 2^{ème} essai :**

Dans ces bonnes conditions de culture, les variétés présentent toutes des radis convenables ;

- Diablus et Déco sont les plus intéressantes pour leurs beaux radis de bon calibre, de forme et de longueur assez homogènes et leurs taux de déchets et de mildiou assez faibles ;
- Fluo est plus tardif mais présente de beaux radis homogènes en forme et longueur ;
- Mirabeau et Artus sont des variétés précoces donc récoltées un peu trop tardivement dans cet essai, ce qui a probablement accentué leur sensibilité au mildiou ; Artus est hétérogène en longueur et présente des cotylédons plus clairs que Mirabeau ;
- Logo présente un feuillage trapu mais sa longueur est hétérogène et il est le plus tardif de l'essai.

33- 3^{ème} essai : récolte de mi-mars (semis 6/02/20, récolte 19/03/20 soit un cycle de 6 semaines)

- **Dispositif** : semoir pneumatique attelé, lignes à 13 cm, 40 graines/ml (graines distantes de 2.5 cm)

- **Conditions climatiques** (voir graphe page précédente) : comme pour le 2^{ème} essai, elles ont été assez clémentes : Pour les températures d'ambiance, les minimales nocturnes sont descendues assez fréquemment sous 5°C mais avec 1 seule nuit de brève et faible gelée à -1°C (le 27 février) ; les maximales journalières ont été proches de 20 à 25°C. Les températures de sol (à 20 cm de profondeur) sont restées comprises entre 10°C et 15°C durant toute la culture.

- **Conditions de culture :**

Ce semis réalisé 3 semaines plus tard que le précédent a permis une croissance rapide sans présence de mildiou sur les racines ; en revanche, en raison de problèmes probables d'irrigation après le semis, on a observé des germinations plus aléatoires que dans l'essai précédent.

- En plus des 6 variétés évaluées précédemment, cet essai comporte Expo, proposé uniquement sur ce créneau.

- **Résultats :**

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

- **Vigueur** : les 7 variétés présentent une vigueur satisfaisante et similaire ;
- **Hauteur** : elle est assez faible pour toutes les variétés :
 - Mirabeau présente le feuillage le plus haut (14-15 cm)
 - Diablus, Déco et Expo présentent un feuillage de hauteur moyenne (12 à 14 cm) ;
 - Artus, Fluo et Logo présentent un feuillage plus trapu (10 à 13 cm).
- **La solidité du feuillage** est bonne pour toutes les variétés ;
- **Les cotylédons** sont bien verts pour toutes les variétés (grâce au peuplement peu dense ?).

→ Racines :

- **Nombre de radis récoltés** : en raison d'une faible germination (60% en moyenne), le nombre moyen récolté est de 24 radis par ml.
- **Taux de déchets** : le taux de radis de diamètre ≤ 1 cm est de 8% en moyenne et varie entre 4% et 12% :
 - Diablus, Mirabeau et Logo présentent peu de déchets (4% et 5%) ;
 - Les autres variétés présentent près de 10% de déchets.
- **Poids moyen des radis commercialisables** : il est de **13 g en moyenne**, mais on observe également ici de fortes disparités, malgré le faible peuplement, avec des valeurs moyennes de **10 g à 17 g** selon les variétés :
 - Logo et Fluo présentent le plus petit calibre avec 10 g ;
 - Diablus, Artus et Expo présentent un calibre intermédiaire de 12 à 14 g ;
 - Déco et Mirabeau sont les plus précoces avec des poids moyens de 17 g.
- **Mildiou** : aucun dans cet essai.
- **Longueur** : assez variable selon les variétés :

Les variétés présentent une longueur homogène (4.5 à 6 cm), sauf Artus et Mirabeau plus hétérogènes (3.5 à 7 cm).

- **Diamètre** : 1.5 à 2 cm sauf Déco plus gros et plus hétérogène (1.2 à 2.4 cm).
- **Pour ces 2 critères** (longueur et diamètre), Diablus et Logo sont les plus réguliers.
- **Radis creux** : assez rares ;
- **Pourcentage de blanc** : très faible à faible selon les variétés.
- **Forme** : toutes les variétés présentent des radis bien boutés ; Artus présente beaucoup de radis courbés.

Tableau 5 : résultats du 3^{ème} essai (semis 6/02/20, récolte 19/03/20)

Classement	Variétés	Société	feuillage		racine					Observat°
			Hauteur feuillage	Couleur cotylédons	% déchets (diam<1 cm)	Poids moyen	Longueur (cm)	Diamètre (cm)	% blanc	
1	Expo F1	Vilmorin	12-14 cm	vert	10 %	14 g	5-6	1.8 - 2	assez faible	Assez beau radis bon calibre homogène
2	Diablus F1	Gautier	12-14 cm	vert	5 %	12 g	4.5- 5.5	1.5 - 2	faible	Beau radis homogène assez tardif
3	Logo F1	Vilmorin	10-13 cm	vert	12 %	10 g	4.5- 5.5	1.5 - 2	faible	Assez beau radis tardif
	Fluo F1	Vilmorin	10-13 cm	vert	9 %	10 g	4.5- 5.5	1.5 - 2	assez faible	
4	Mirabeau F1	Gautier	14-15 cm	vert	4 %	17 g	3.5-7	1.5 - 2	faible	Précoce longueur hétérogène
5	Déco F1	Vilmorin	12-14 cm	vert	5 %	16 g	5- 6	1.2 - 2.4	assez faible	Précoce calibre hétérogène
6	Artus F1	Gautier	10-13 cm	vert	12 %	13 g	3.5-7	1.5 - 2	assez faible	Calibre moyen longueur hétérogène bcp de radis courbés
moyenne					8%	13 g				

Conclusion de la 3^{ème} série :

En raison d'une assez mauvaise germination qui a probablement permis un grossissement assez rapide des radis (et peut être l'absence de mildiou), la récolte de cet essai a été assez précoce (6 semaines de culture).

Dans ces conditions de culture, les 7 variétés évaluées présentent toutes des radis convenables ;

- les 2 variétés les plus intéressantes sont **Expo** et **Diablus** pour leur calibre et leur présentation ;

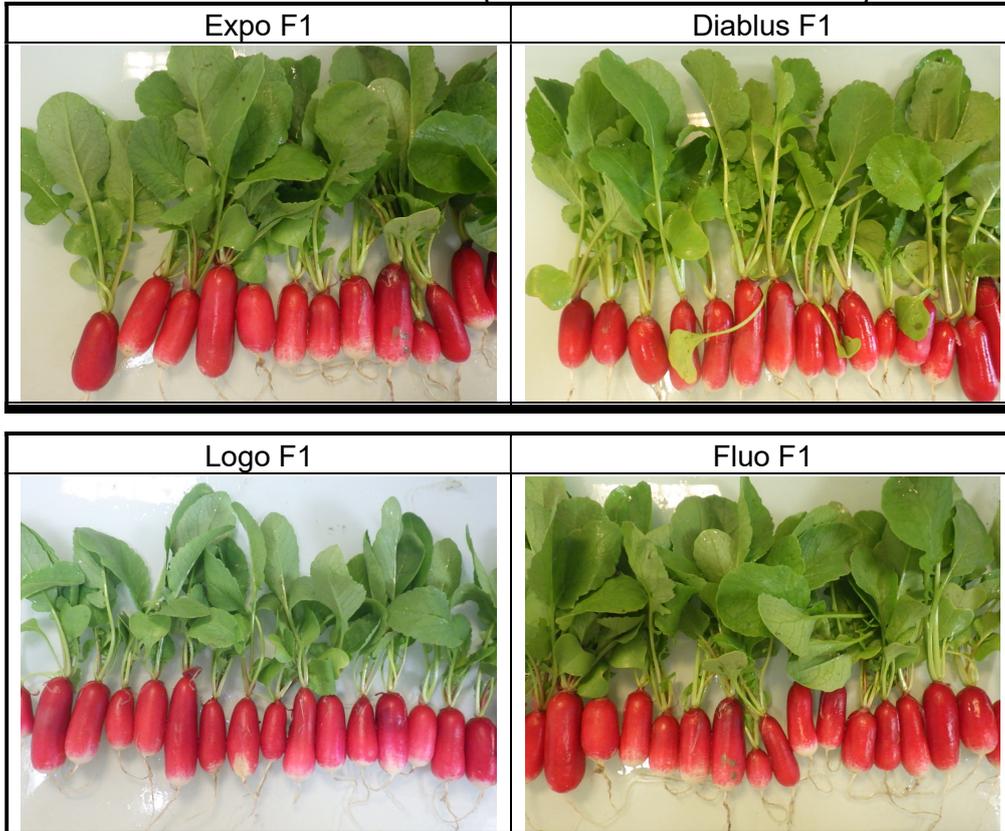
- **Logo** et **Fluo** sont plus tardifs mais présente de beaux radis homogènes en forme et longueur ;

- **Mirabeau** et **Déco**, précoces, présentent une hétérogénéité de longueur (Mirabeau) ou de calibre (Déco).

- **Artus** a un calibre satisfaisant mais présente une hétérogénéité de longueur

→ Photos des variétés page suivante

3^{ème} essai : les variétés (ordre décroissant d'intérêt)



Ces 3 essais apportent des informations pour la culture de radis sous abris dans le Sud Est :

Sur ces 3 périodes de production, les variétés testées apportent des résultats convenables ;

- Les 2 variétés Diablus et Fluo présentent des résultats globalement satisfaisants ; elles sont complémentaires, Diablus présentant une croissance plus rapide que Fluo, ce qui permet de réaliser un échelonnement de récolte pour la même date de semis ;

- Artus et Mirabeau produisent de moins beaux radis, plus hétérogènes en forme et en longueur, mais ce sont des variétés précoces.

- Logo est une variété assez intéressante, tardive.

- Déco présente des résultats variables selon les essais.

- Expo est intéressante pour le semis de début février (non proposée par Vilmorin pour les autres essais)

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

Le GRAB poursuivra ce travail avec des essais semés en février et en mars sous abris et en plein champ pour des récoltes d'avril, afin de compléter le planning de récolte de printemps.

Par ailleurs, des essais variétaux de radis rond rouge seront également réalisés.

Enfin, les problèmes récurrents de mildiou en hiver imposent d'évaluer l'intérêt de densités inférieures ou d'autres techniques permettant de limiter sa gravité.