



MARAICHAGE 2020 : Essai variétal en fenouil de fin d'hiver en culture biologique sous abris

Catherine MAZOLLIER – Abderraouf SASSI

Essai conduit dans le cadre du programme DIVERMABIO, coordonné par l'ITAB et financé par FAM

La salade est la culture principale en hiver sous abris en Provence, car elle représente un volume de vente important. Elle est cependant risquée en AB en raison de problèmes sanitaires (mildiou, *Sclerotinia*, pucerons ...). Les cultures de diversification sont possibles, mais elles imposent des références précises sur les variétés et le calendrier cultural, ainsi que sur le potentiel de rendement agronomique et financier. Par ailleurs, il est essentiel de référencer les variétés disponibles en semences biologiques (ou potentiellement) afin de respecter la réglementation : ainsi, le fenouil étant une espèce hors dérogation, les semences conventionnelles ne sont plus utilisables (sauf autorisation exceptionnelle).

Dans cet objectif, le GRAB a mis en place, dans le cadre du programme Divermabio (2018-2020), un essai variétal sous abris pour une récolte de printemps (fin mai) pour évaluer les variétés et les itinéraires les plus adaptés.

1-CONDITIONS DE CULTURE ET CALENDRIER :

- Culture sous abris, tunnel 8 m, plants biologiques (mottes 3.75 type salade)
- Témoin : **Préludio** (Enza Vitalis)
- Paillage PE noir micro et macro-perforé, densité 13/m² (25 cm x 31 cm), mottes posées
- **Calendrier** : semis le 11/12/19, plantation le 25/01/20, récolte le 5/05/20 (durée de culture 100 jours)

2-PROTOCOLE :

- **Essai bloc** à 2 répétitions de 35 plants par variété ;
- **Essai variétal** :
 - 10 variétés en essai, disponibles ou potentiellement disponibles en semences biologiques
 - Les variétés sont toutes des hybrides F1 sauf Zéfa fino, variété population. La plupart des variétés populations déjà évaluées dans des essais antérieurs ne répondent pas aux objectifs commerciaux (forme globuleuse), notamment en circuit long, car elles produisent des fenouils plats.
 - Fenouil présente une bulbaison précoce : c'est une variété de mini-fenouil ; il a donc été planté à une densité double (26/m²).

Tableau 1 : variétés en essai :
(en gras, semences biologiques)

N°	VARIETE	SOCIETE	semences	observations
1	PRELUDIO	ENZA Vitalis	Bio	témoin
2	CASTORE (E68F0105)	ENZA	NT	nouveauté
3	RONDO	BEJO	BIO	
4	SOLARIS	BEJO	BIO	
5	ANTARES	BEJO	NT	
6	DRAGON	BEJO	NT	
7	ZEFA FINO	AGROSEMENS	BIO	population
8	TAURO	CLAUSE	NT	
9	BELLOTTO	CLAUSE	NT	
10	FENNEL (CLX 43071)	CLAUSE	NT	Mini fenouil : double densité

- **Essai technique** :
Un essai **densité et méthode de plantation** a été réalisé sur **Préludio** (variété témoin)
 - **2 densités** : 13/m² (25 x 31 cm) et 10/m² (30 cm x 33 cm)
 - **2 méthodes de plantation** : mottes **posées** (témoin) et mottes **enterrées**

densité	Méthodes plantation	observation
Forte 13/m ²	Posées	Témoin de culture
	<i>enterrées</i>	
Faible 10/m ²	Posées	
	<i>enterrées</i>	

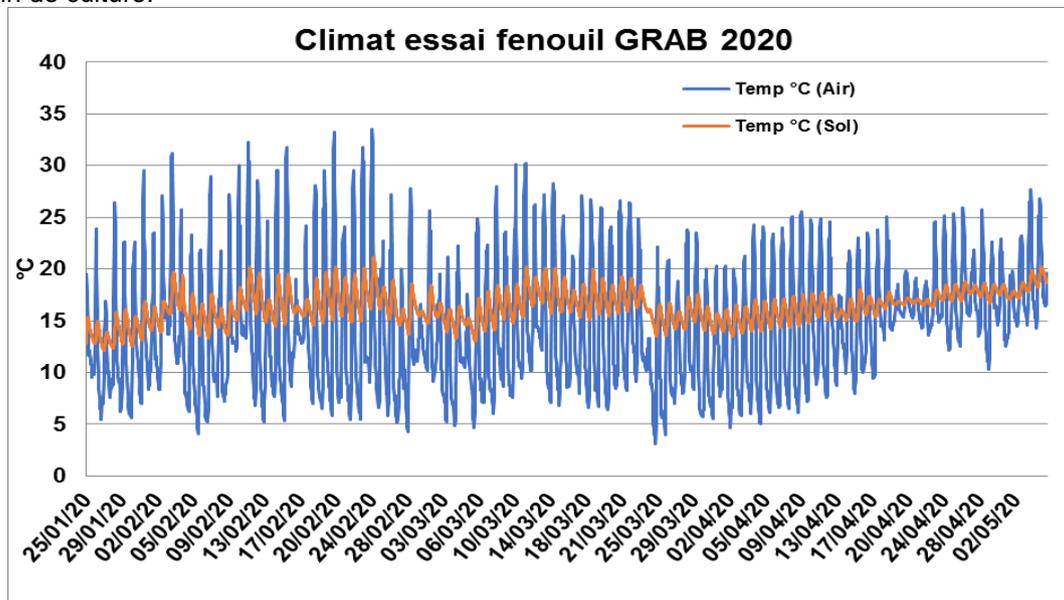
- **Observations et mesures réalisées à la récolte** :
 - **Observations** : précocité, volume, hauteur, homogénéité, montaison, nécroses ...
 - **Mesures** : pesée (20 fenouils pesées individuellement par répétition).

3-RESULTATS (voir photos de la culture ci-dessous) :

31- Pépinière : Les conditions de pépinière ont été satisfaisantes (durée 44 jours) : les plants étaient au stade 2-3 feuilles vraies à la plantation le 25/01/20 ; ils étaient homogènes et au bon stade. Toutes les variétés ont germé convenablement ;

32- Conditions de culture :

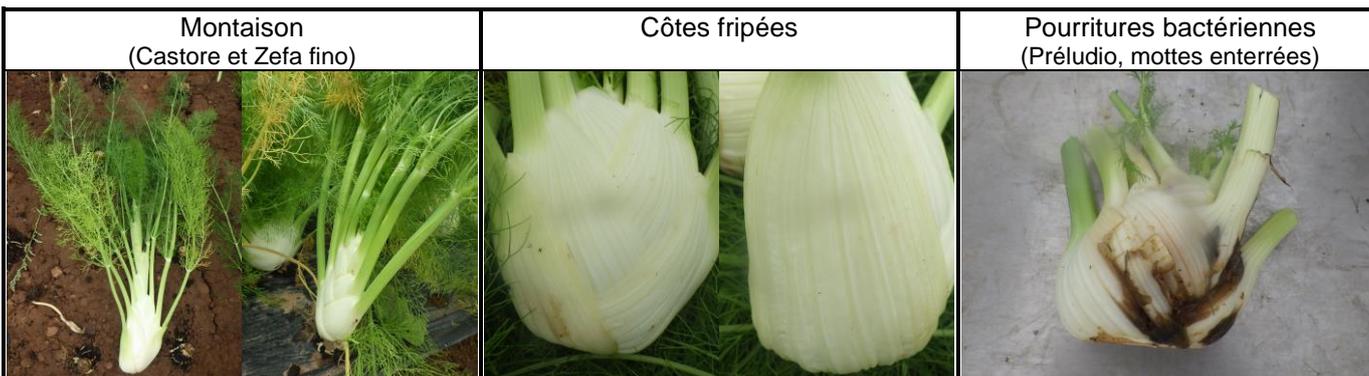
• **Climat (graphe ci-dessous) :** Aucune protection contre le froid n'a été installée. Les conditions climatiques ont été favorables avec des journées ensoleillées et assez chaudes dès la plantation (températures de 15 à 30 °C), et des nuits douces sans gelée (4°C à 15°C). La température du sol a lentement évolué de 13°C en début de culture à 20°C en fin de culture.



• **Développement de la culture :** la culture s'est développée convenablement ; la récolte a été effectuée le 5/05/20, soit 100 jours après la plantation, durée de culture habituelle pour le fenouil à cette période.

On a observé un début de montaison (plupart des variétés), ce qui est inhabituel pour cette date de plantation : dans des essais antérieurs du GRAB, un début de montaison n'avait eu lieu que pour des plantations à partir de début mars ; par ailleurs, les bulbes ont fréquemment présenté des zones « fripées » (comme déshydratées) pour la plupart des variétés, phénomène très rarement observé en culture ou dans des essais antérieurs pour ces périodes de culture. Les conditions climatiques ayant été satisfaisantes, on peut attribuer ces 2 problèmes à des stress hydriques répétés, et à une récolte à un stade assez avancé.

On n'a pas observé de problème sanitaire, sauf quelques pourritures bactériennes à la base des bulbes sur certaines variétés : Rondo, Tauro, ainsi que sur **Préludio** en mottes enterrées.



33 – Résultats de l'essai variétal :

→ **Observations** (photos des variétés page 4) :

- **Montaison** : importante, et variable selon les variétés :

Les 2 variétés Castore et Zéfa fino étant totalement montées, elles n'ont pas été observées ni pesées.

Solaris présente une assez forte sensibilité à la montaison ;

Préludio, Antares, Tauro, Bellotto et Fennel présentent un début de montaison ;

Rondo et Dragon ne présentent aucune montaison.

- **Bulbes fripés** : sur toutes les variétés ; Dragon semble plus sensible, à vérifier dans d'autres essais ;

- **Dimensions des bulbes** : hauteur 8 à 12 cm et largeur 8 à 10 cm, variable selon la forme des bulbes ;

- **Forme des bulbes** : (critère important en circuit long (bulbes ronds privilégiés), mais moins déterminant en circuit court)

▪ Bulbe très rond pour Dragon et pour le mini-fenouil Fennel ;

▪ Bulbe surtout rond : **Rondo**, Bellotto et Antares ;

▪ Bulbe rond ou plat : **Solaris** (nombreux bulbes plats), **Preludio** et Tauro (quelques bulbes plats).

- **Autres défauts** :

▪ Aucun drageon, sauf quelques-uns sur Tauro.

▪ Quelques fenouils éclatés sur Bellotto, Antares, Tauro et Fennel (stade avancé de récolte).

→ **Poids moyen** :

La **pesée** a été réalisée sur 40 fenouils/variété (20/ répétition) : pesée individuelle après parage des feuilles.

▪ La variété Fennel est un mini fenouil planté à double densité (26/m²) : son poids moyen est plus faible (261 g).

▪ Pour les autres variétés, le poids moyen de l'essai est élevé avec **434 g** ; c'est **Solaris** qui présente le poids le plus élevé avec **493 g** ; les autres variétés présentent des poids moyens assez proches de **417 g** à **443 g**.

Pour l'homogénéité de poids ...

Tauro et Fennel sont les plus hétérogènes avec un coefficient de variation de 27%

Les 2 variétés les plus homogènes sont Bellotto et Dragon (15% à 16%),

Les autres variétés sont assez homogènes (18% à 22%).

Ce critère est surtout déterminant en circuit long qui impose une récolte groupée de fenouils homogènes.

Bilan de l'essai variétal (voir tableau ci-dessous)

Les 6 variétés suivantes présentent des caractéristiques intéressantes, ce qui confirme les résultats des essais antérieurs du GRAB : **Rondo**, **Bellotto**, **Antares**, **Dragon** (1^{ère} année d'essai, à revoir), **Solaris** et **Préludio**.

Tauro est moins intéressante (poids et forme hétérogènes, quelques fenouils pourris, éclatés ou avec drageons).

Castore et **Zéfa fino** présentent une trop forte sensibilité à la montaison.

Tableau 2 : essai variétal : mesures et observations (en gras, semences biologiques)

Les 2 variétés Castore et Zéfa fino, écartées en raison d'une montaison totale, ne figurent pas dans ce tableau

classt	VARIETE	SOCIETE	Poids moyen	Coef. de variation (%)	Forme bulbe	Début montaison	Autres observations
Les 6 variétés les plus adaptées à ce créneau (hybrides F1)							
1	RONDO	Bejo	443 g	20%	Ronde	NON	Bonne résistance montaison Poids assez homogène forme très homogène quelques fenouils pourris
2	BELLOTTO	Clause	407 g	15%	Ronde	oui	Poids et forme homogènes quelques fenouils éclatés
3	ANTARES	Bejo	420 g	18%	Ronde	oui	Poids assez homogène forme homogène quelques fenouils éclatés
5	DRAGON	Bejo	431 g	16%	<u>Très ronde</u>	NON	Bonne résistance montaison Poids homogène forme bien ronde très homogène côtes plus fripées ? variété à revoir : 1 ^{ère} année d'essai
3	SOLARIS	Bejo	493 g	19%	Ronde souvent plate	oui	Poids assez homogène forme très peu homogène
6	PRELUDIO	Enza Vitalis	417 g	22%	Ronde parfois plate	oui	Poids assez homogène forme peu homogène
Une variété moins intéressante							
7	TAURO	Clause	430 g	27%	Ronde parfois plate	oui	Poids et forme hétérogènes qq fenouils pourris, éclatés ou avec drageons
Une variété particulière : mini fenouil (double densité 26/m²)							
	FENNEL	Clause	261 g	27%	<u>très ronde</u>	oui	Produit spécifique éclate facilement, n'attends pas

Les photos des variétés figurent dans les pages suivantes.

Les 6 variétés les plus adaptées à ce créneau



Variété peu intéressante	2 variétés très sensibles à la montaison		Variété particulière
			Mini fenouil
TAURO/Clause	ZEFA FINO/Agrosems	CASTORE/Enza	FENNEL/Clause
			
			

33 – Résultats de l'essai « techniques culturales » :

Comme le montre l'essai variétal, on observe souvent une hétérogénéité de forme (fenouils trop plats) et de calibre, ce qui peut induire un taux assez élevé de déchets (poids < 150 g), ou de 2^{ème} choix (fenouils trop plats).

Il est donc essentiel de rechercher non seulement des variétés (voir essai variétal) mais aussi des méthodes permettant de remédier à ces défauts pour améliorer le rendement commercial de la culture.

Dans cet objectif, on a (ré) évalué 2 méthodes :

→ **Mottes enterrées ou posées** : en culture de fenouil sous abris, les mottes sont généralement posées, comme pour la culture de salade ; dans un essai antérieur, on avait obtenu un gain de rendement en enterrant les mottes, mais cette méthode induit un temps de plantation supérieur (environ 3 fois plus long) et peut favoriser des pourritures du bulbe (observé sur Préludio dont le collet est court). Cet essai a pour objectif de réévaluer cette méthode.

→ **Densité** : comparaison de 2 densités :

- densité forte (type laitue) = 13/m² : distances entre plants 25 cm x 31 cm ;

- densité faible (type chicorée/céleri) = 10/m², avec un paillage spécial : distances de 30 cm x 33 cm ;

On a croisé ces 2 facteurs de mise en place de la culture pour la variété témoin Préludio, soit 4 modalités :

Densité	Méthodes plantation	Observation
Forte 13/m ²	Posées	Témoin de culture
	<i>enterrées</i>	
Faible 10/m ²	Posées	
	<i>enterrées</i>	

→ **Résultats** :

- **Début de montaison et présence de côtes fripées** similaires pour les 4 modalités ;

- **Pourritures à la base des bulbes** : observées uniquement avec les mottes enterrées, aux 2 densités.

- **Forme des bulbes** : elle est plus homogène pour la densité faible (10/m²) : **les bulbes sont plus ronds** ;

- **Poids moyen** : il convient de comparer les poids moyens des bulbes et le rendement potentiel/m² :

▪ **En densité forte (13/m²)**, l'homogénéité de forme et de poids est similaire entre les 2 méthodes de plantation (coef de variation 22% et 21%) ; les mottes enterrées assurent une meilleure croissance avec un poids moyen de 516 g contre 417 g en mottes posées, ce qui induit un rendement de 6.70 kg/m² en mottes enterrées contre 5.42 kg/m² en mottes posées, mais les mottes enterrées induisent quelques pourritures des bulbes.

- **La densité faible (10/m²) améliore très nettement la qualité commerciale : les fenouils sont presque tous bien ronds, on observe très peu de fenouils plats.** Leur poids moyen est beaucoup plus élevé que pour la densité forte, avec respectivement 594 g et 570 g pour les mottes posées et enterrées. Ils ne sont pas plus gros avec des mottes enterrées mais ils sont plus homogènes en poids (coef variation 14% contre 23% en mottes posées), mais cela se traduit également par la présence de quelques pourritures des bulbes.

Le rendement potentiel à cette faible densité est très satisfaisant, avec près de 6 kg/m².

Bilan de l'essai « techniques culturales »

La faible densité présente ici uniquement des avantages : elle améliore la qualité commerciale (beaucoup moins de fenouils plats), et pour un résultat financier équivalent (rendement 1^{er} choix similaire ou supérieur à la forte densité), les charges sont diminuées de 25% en plants et en main d'œuvre de plantation et de récolte. Par ailleurs, à cette densité, les mottes enterrées améliorent ici l'homogénéité de poids mais induisent quelques pourritures des bulbes, observation qu'il conviendra de vérifier avec d'autres variétés à collet plus long que Préludio.

Il conviendra de valider ces résultats dans d'autres essais ou en culture, et notamment avec d'autres variétés que Préludio et à différents périodes de production.

Tableau 3 : essai techniques culturales (Préludio) : mesures et observations :

densité	Mottes	Poids moyen (g)	Coef. de variation (%)	Rendement potentiel en kg/m ²	Forme bulbe	Et financièrement ?	Observations
Forte 13/m ²	Posées	417 g	22%	5.42 kg/m ²	Bulbe rond Quques plats	<i>La méthode la plus chère en plants et main d'œuvre de plantation et de récolte en mottes enterrées : temps de plantation > mais rendement ></i>	Méthode « classique » : <i>le rendement le plus faible</i>
	<i>enterrées</i>	516 g	21%	<u>6.70 kg/m²</u>			Poids > <i>mais pourritures collet</i>
faible 10/m ²	Posées	<u>594 g</u>	23%	<u>5.94 kg/m²</u>	Bulbe bien rond	<u>La méthode la moins chère en plants et main d'œuvre de plantation et de récolte</u>	Le meilleur compromis De l'essai
	<i>enterrées</i>	570 g	<u>14%</u>	5.70 kg/m ²			Calibre très homogène <i>mais pourritures collet</i>

