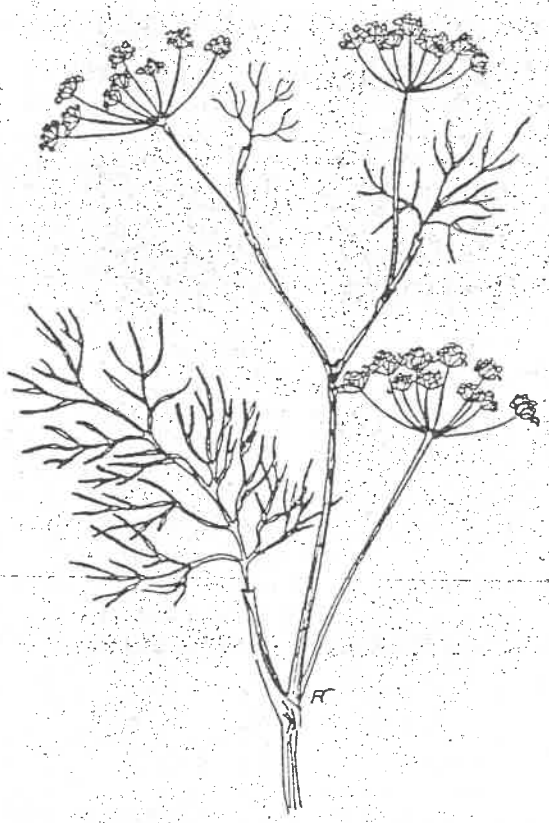
FENOUIL DOUX

Fœniculum dulce D.C.

(= *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *vulgare* var. *dulce* (Miller) Thellung)

Umbelliferae (Apiaceae)



GÉNÉRALITÉS

Autres dénominations	p. 2
Description botanique	p. 2
Partie employée	p. 2
Utilisations et propriétés	p. 3
Caractéristiques chimiques	p. 3
Quelques données économiques	p. 4

TECHNIQUES DE PRODUCTION

Variétés	p. 5
Sol	p. 6
Installation de la culture	p. 6
Fertilisation	p. 7
Désherbage	p. 7
Irrigation	p. 8
Maladies et ravageurs	p. 8
Récolte	p. 9
Rendements	p. 9

Reproduction interdite

GÉNÉRALITÉS

Autres dénominations

Fr. : fenouil doux, fenouil de Provence, fenouil de Malte, fenouil long
All. : fenchel, süsser fenchel, fenekel
Esp. : hinojo
It. : finocchio
Ang. : sweet fennel

Description botanique

Le fenouil doux se rencontre souvent à l'état spontané dans le midi de la France. C'est une plante vivace, mais sa sensibilité au gel fait qu'elle est cultivée comme une plante annuelle.

Le fenouil appartient à la famille des ombellifères. Toutes les parties de la plante exhalent une odeur caractéristique anisée.

La plante mesure en floraison 1 à 1,5 m. La souche est épaisse. La tige est robuste, striée, rameuse.

Les feuilles sont 3 à 4 fois divisées en fines lanières très allongées. À la différence du fenouil vulgaire, les feuilles sont radicantes à la base.

La floraison a lieu de juin à septembre.

L'inflorescence est une ombelle portée par un long pédoncule, constituée de 5 à 10 rayons (12 à 25 rayons pour le fenouil amer). L'involucre et l'involucelle sont presque nuls.

Les sépales sont absents. Les pétales sont jaunes, roulés en dedans.

Partie employée

La racine et le fruit du fenouil doux sont inscrits sur la liste de la **Pharmacopée française**.

On trouve deux monographies à la **Pharmacopée française**, l'une portant sur le fenouil doux et l'autre sur le fenouil amer.

Le fruit de fenouil doux est constitué par les diakènes et méricarpes, entiers, secs, de *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *vulgare* var. *dulce* (Miller) Thellung. Il a une odeur agréable et une saveur douce.

Ce diakène est de forme presque cylindrique, arrondi à la base et rétréci au sommet, couronné par un large stylopode. Il mesure généralement de 3 à 12 mm de longueur et de 3 à 4 mm de largeur. Les méricarpes, le plus souvent libres, sont glabres. Ils présentent chacun 5 côtes saillantes, légèrement carénées, et renfermant 4 canaux sécréteurs sur la face dorsale et 2 sur la face ventrale, visibles à la loupe, sur une coupe transversale.

Le taux d'éléments étrangers n'est pas supérieur à 1,5 pour cent de pédoncules et 1,5 pour cent d'autres éléments étrangers.

La teneur en eau n'est pas supérieure à 8,0 pour cent.

Le taux de cendres totales n'est pas supérieur à 10,0 pour cent.

Utilisations et propriétés

La plante entre dans la fabrication d'une quarantaine de spécialités pharmaceutiques.

Le fruit du fenouil a les mêmes indications que celui d'anis. Il est stimulant, aromatique, eupeptique et carminatif.

Dans l'avis aux fabricants concernant les demandes d'AMM (autorisation de mise sur le marché) des médicaments à base de plantes (Ministère des Affaires Sociales et de la Solidarité - Direction de la Pharmacie et du Médicament, fascicule spécial n° 90/22 bis 1990), on trouve les indications suivantes :

"le fruit est traditionnellement utilisé :

- pour faciliter la digestion,
- pour calmer les douleurs abdominales d'origine digestive,

la racine est traditionnellement utilisée :

- pour faciliter les fonctions d'élimination de l'organisme,
- pour faciliter l'élimination rénale de l'eau."

À forte dose, les fruits et l'huile essentielle sont toxiques (convulsions, dépressions cardiaques et respiratoires).

Caractéristiques chimiques

La **Pharmacopée française** précise que l'huile essentielle contenue dans le fruit (minimum 2 pour cent) contient au minimum 80 % d'anéthole, 10 % d'estragole et au maximum 7,5 % de fenchone.

> *L'huile essentielle de fenouil doux se distingue de celle du fenouil amer par une teneur supérieure en anéthole et une teneur plus faible en fenchone.*

La répartition de l'huile essentielle dans le fenouil doux se caractérise de la sorte :

60 % dans les fruits,

15 % dans les rayons des ombelles,

25 % dans les autres parties aériennes.

Le fruit renferme également des furanocoumarines : impératorine, bergaptène, xanthotoxol, ...

La racine contient une très faible quantité d'huile essentielle (0,10 à 0,20 pour cent). Les principaux constituants identifiés lors d'une récolte de fin juin sont le dillapiole, le myrcène, l'α-pinène et le limonène.

Quelques données économiques

Les besoins du marché français sont estimés à 200 tonnes pour la graine et à une dizaine de tonnes pour la racine. Il existe un très petit marché de la branche sauvage à destination de l'agroalimentaire : arôme pour soupe de poissons et mélanges avec laurier, romarin, ... pour paquet soupe.

Les prix de la branche sauvage (selon longueur) relevés sur le marché au cours de l'année 1995 vont de 7 à 20 F/kg.

Pour le marché de la graine, l'Égypte est notre principal fournisseur. En 1994, sur 291 tonnes totales importées, 134 tonnes ont été livrées par ce pays à un prix moyen de 3,10 F/kg. Les prix ont été fortement en hausse en décembre 1995 : 575-800 $/t contre 685 $/t en juin 1995.

La Turquie occupe une place non négligeable sur le marché français de la graine de fenouil. En 1994, elle a exporté vers la France 51 t à un prix moyen de 4,40 F/kg. Il semble que la Turquie ait été en situation de déficit d'offre au cours de l'année 1995. Ainsi, les prix qui étaient de 625-900 $/t en début d'année ont atteint des prix de l'ordre de 875 $/t en fin d'année.

En 1994, le prix moyen pratiqué sur la graine indienne était de 5 F/kg. Ce prix est un de ceux les plus élevés en raison de la richesse en essence de cette origine.

La production française de graines de fenouil est essentiellement contractualisée. Une revalorisation du produit en fin d'année 1995 a été opérée tandis que la production a été volontairement réduite. Les prix en début d'année étaient de 5 à 8 F/kg et s'établissaient en décembre 1995 entre 8 et 9 F/kg.

Par ailleurs, la production de fenouil issue de l'agriculture biologique est commercialisée autour de 50 F/kg.

TECHNIQUES DE PRODUCTION

Variétés

La dénomination des fenouils est assez confuse.

Selon l'AFNOR (1992) :

Dans le recueil des huiles essentielles

- fenouil doux : *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *vulgare* Miller var. *dulce*,
- fenouil amer : *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *vulgare* Miller var. *amara*.

Dans le recueil des épices et aromates

- fenouil doux : *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *capillaceum* Miller var. *dulce*,
- fenouil amer : *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *capillaceum* Miller var. *vulgare*

Pour la Pharmacopée française (Xe édition) :

- fenouil doux : *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *vulgare* var. *dulce* (Miller) Thellung,
- fenouil amer : *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *vulgare* var. *vulgare*.

Enfin, *Flora Europaea* distingue deux sous-espèces de *Fœniculum vulgare* :

- fenouil sauvage : *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *piperitum* (Uria) Continho,
- fenouil cultivé : *Fœniculum vulgare* Miller ssp. *vulgare* comprenant la variété *azoricum* (Miller) Thell.

Dans la littérature, la principale dénomination retenue est la suivante :

- fenouil doux (angl. sweet fennel) : *Fœniculum vuglare* ssp. *capillaceum* var. *dulce* Mill.,
- fenouil amer (angl. bitter fennel) : *Fœniculum vulgare* ssp. *capillaceum* var. *vulgare* Mill.,
- fenouil de Florence (angl. Florence fennel) : *Fœniculum vulgare* spp. *capillaceum* var. *azoricum* Mill.

Ce dernier est utilisé en légume pour ses gaines foliaires renflées formant un bulbe, dont la teneur en anéthole des fruits est faible.

L'existence de cultivars de fenouil doux est signalée dans la bibliographie étrangère. En France, il n' y a pas de variétés sélectionnées comme il en existe pour le fenouil de Florence.

La semence est facilement disponible chez les principaux grainetiers.

Sol

Le fenouil préfère les sols riches, profonds, bien drainés, de type argilo-calcaire ou limoneux, se réchauffant rapidement.

Il faut éviter les sols sableux et ayant reçu récemment une fumure organique (risque de pourriture).

Installation de la culture

Une culture de fenouil doux est installée principalement par semis direct.

Vivace à l'état spontané dans le midi de la France, sa sensibilité au gel fait qu'elle est conduite en culture annuelle.

Le semis a lieu, suivant les régions, de février à mai, quand les gelées ne sont plus à craindre, le plus tôt possible car le développement végétatif de la plante est long.

Le taux de germination du fenouil est influencé par la présence d'une dormance et par la maturité de la graine ; il peut aussi aboutir à des résultats très variables suivant l'origine des lots.

La maturité de la semence est atteinte lorsque la couleur de l'ombelle passe du gris au bronze et que la face interne du diakène devient brune.

La germination débute à une température de 6 à 8°C, mais 15 à 16°C sont nécessaires à l'obtention d'une germination homogène et rapide au champ.

En conditions optimales, la semence germe en 14 - 20 jours.

Caractéristiques techniques

matériel	:	semoir à céréales ou semoir maraîcher
nombre de graines au gramme	:	200 à 400
espace interrangs	:	50 à 70 cm
profondeur de semis	:	2 cm (obscurité favorable à la germination)
nombre de plants/m^2	:	10 à 15
quantité de semence/ha	:	4 à 6 kg

Le début de végétation est assez long, soit 2 à 2,5 mois de la germination à l'émergence de la tige.

Fertilisation

Le fenouil est donné comme une espèce exigeante en phosphore.

Par contre, l'apport d'azote doit être limité pour ne pas favoriser le développement du feuillage au détriment des graines.

En l'absence de données expérimentales précises, la fumure type peut être la suivante :

. au semis :

N : 60 à 80 unités d'azote/ha,

. en fumure de fond :

P_2O_5 : 150 unités de phosphore/ha,

K_2O : 120 unités de potasse/ha.

Désherbage

En pratique, sur fenouil doux, sont seulement utilisés les produits suivants :

La modification de la réglementation des usages des produits phytosanitaires (arrêté de 1985) interdit dorénavant l'emploi de tout produit sur une culture donnée s'il n'a pas fait l'objet d'une homologation. Cette modification impose donc, pour l'ensemble des productions du secteur plantes aromatiques, médicinales et à parfum, une procédure d'homologation pour les produits phytosanitaires utilisés. Cette procédure est en cours et les spécialités herbicides, fongicides et insecticides ne sont donc mentionnées qu'à titre indicatif. Leur emploi reste sous l'entière responsabilité de l'utilisateur.

TRAITEMENT EN PRÉLEVÉE DE LA CULTURE

Matière active	dose/ha	Produit commercial	dose/ha	Persistance d'action	Conditions d'application
prométryne	1 000 g	GESAGARDE 50	2,0 kg	2-4 mois	Traiter sur sol humide
linuron	750 g	Nombreuses spécialités à 50 %	1,5 kg	4 mois	Traiter sur sol humide et adventices jeunes (2-4 feuilles maxi.)

TRAITEMENT EN POSTLEVÉE DE LA CULTURE (STADE 2 FEUILLES VRAIES)

Matière active	dose/ha	Produit commercial	dose/ha	Persistance d'action	Conditions d'application
linuron	750 g	Nombreuses spécialités à 50 %	1,5 kg	4 mois	Traiter sur sol humide et adventices jeunes (2-4 feuilles maxi.)

En plus de ces désherbants, il existe plusieurs herbicides sélectifs du fenouil amer et du fenouil de Florence. Leur application sur une culture de fenouil doux est possible, mais il est souhaitable de confirmer leur sélectivité par des tests préalables.

Enfin, une fois la plante bien enracinée, des binages mécaniques pourront être effectués pour détruire les adventices ayant échappé aux désherbants. Les interrangs sont suffisamment larges pour permettre le passage d'outils adéquats.

Irrigation

La production est fortement augmentée par des apports en eau complétant la pluviométrie naturelle. L'arrosage est nécessaire, en particulier au moment de la floraison et lors de la formation des graines. Un manque d'eau à ce dernier stade favorise l'échaudage des graines.

Maladies et ravageurs

Le fenouil est sensible à un certain nombre de maladies et ravageurs.

Ceux-ci ont surtout été référencés sur fenouil amer, mais ils peuvent également être présents sur fenouil doux. Les principaux ennemis sont les suivants :

Champignons

Une **phomopsidiose** causée par *Phomopsis fœniculi* qui pénètre dans le végétal par une blessure provoquée généralement par des pucerons. Les hampes florales sont principalement attaquées. Le champignon engendre les symptômes suivants : présence de taches brunes allongées qui se colorent progressivement en violet puis dessèchement de la plante.

La lutte contre ce champignon réclame plusieurs applications fongicides aux stades 15 cm environ, 50 cm, début floraison et mi-floraison.

Une **cercosporiose** due à *Cercosporidium punctum*, maladie moins importante que le *Phomopsis*, se manifeste par des petites ponctuations brunes sur les feuilles et tiges basales.

D'autres champignons ont été identifiés sur le fenouil sans que leur présence n'entraîne d'importants dégâts à la culture.

Insectes

Une **teigne**, *Depressaria nervosa* et une **tordeuse**, *Epinotia thapsiana*, sont souvent présentes sur le fenouil. La **teigne** se manifeste en empêchant l'épanouissement des ombelles : à l'intérieur de celles-ci, nidifie une petite chenille qui dévore les graines.

Des **pucerons**, *Aphis fabæ* et *Myzus persicæ* peuvent également entraîner des dommages sur la plante.

Un micro **hyménoptère**, *Eurytoma*, se développe à l'intérieur des graines au champ et en cours de stockage.

Des interventions sur la culture sont possibles avec les spécialités du commerce.

La semence devra obligatoirement faire l'objet d'un traitement fongicide, avant le semis.

Récolte

La graine

La graine est la principale partie de la plante récoltée.

La floraison, et en conséquence la maturation des graines, est très échelonnée dans le temps (début juillet à fin août).

La fructification intervient après 20 à 22 semaines de développement.

La récolte a lieu en fin d'été, lorsque la couleur des premiers fruits vire au jaune clair, les sillons sont alors bien marqués.

En pratique, un préfanage est conseillé, soit chimiquement, à l'aide de diquat (à 5 l/ha de REGLONE 2), ou en laissant sécher 3 jours sur le champ après fauchage à la barre de coupe et andainage. Les andains sont ensuite repris à l'aide d'une moissonneuse-batteuse classique.

Il ne faut pas récolter les fruits à la rosée ou après une pluie pour éviter leur noircissement. Si le taux d'humidité des fruits est trop important au moment de la récolte, les graines devront être séchées soit naturellement, soit artificiellement, à une température ne dépassant pas 35-40°C.

La paille, sous-produit obtenu au battage, est utilisée dans la préparation des farines ou granulés pour animaux.

Poids volumique de la graine sèche : environ 370 kg/m^3.

La racine

Au cours de l'automne, les racines sont arrachées, lavées et coupées pour être ensuite mises à sécher à une température de 40-45°C.

Les feuilles

Les feuilles fraîches peuvent également faire l'objet d'une récolte quand elles ont atteint leur plein développement avant la sortie de l'inflorescence, au début de l'été.

Rendements

Graines	:	≈ 1,5 à 2,0 t/ha
Feuilles fraîches	:	≈ 8,0 à 10,0 t/ha
Feuilles sèches	:	≈ 1,5 à 2,5 t/ha
Racines sèches	:	≈ 2,0 à 3,0 t/ha