GUIDE Technique

Produire de l'immortelle biologique en Corse

Itinéraire technique et distillation



Edition 2012

CIVAM Bio Corse

Sommaire

I - La filière Plantes à Parfums, Aromatiques et Medicinales en France 1

II - La filière PPAM en Corse 2

1- Organisation de la filière 3

2- Production 4

Les huiles essentielles

Les hydrolats

III - Fiche technique PRODUCTION d'Immortelle 5

1- Généralités 6

Description botanique

Ecologie

Cycle biologique

Utilisation

Caractéristiques physico-chimiques

2- Respect du cahier des charges de l'Agriculture biologique 7

3- Production de plants 8

La multiplication végétative

La multiplication Générative

4- Les exigences de sol 9

Diagnostic de sol

Caractéristiques et géologie

Propriétés du sol

Fonctionnement et potentiel de production

5- La plantation 10

Préparation de sol

Fertilisation

Période

Densité

Irrigation à la plantation

Matériel

6- Entretien de la culture 11
Irrigation
Fertilisation
Gestion de l'enherbement
Matériel

7- Récolte 12
Période
Rendement en végétal
Matériel

IV - Fiche technique DISTILLATION d'Immortelle 13

1- Conduite de la distillation 14
Débit vapeur
Remplissage et tassage homogène
Température et refroidissement de l'essencier
Manipulation des vannes
Le point d'arrêt de distillation
Matériel de contrôle
Echantillonnage

2- Traitement de l'eau et conduite de la chaudière 15
Enjeux du conditionnement de l'eau:
Le contrôle des eaux
Caractérisation du primage
Gestion de l'énergie
Réglementation pour les chaudières

3- Les dégradations de l'HE, comment les éviter 16
Hydrolyse
Fermentation lors de l'attente entre récolte et distillation
Présence d'une odeur herbacée
Présence d'eau dans l'HE
Présence d'une HE dissoute dans l'eau
Maturité au moment de la récolte
Pollution de l'HE
Conditions de stockage

La filière PPAM en France

1 - Une filière structurée

La filière PPAM (Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales) est une filière agricole qui est très structurée de l'amont à l'aval, c'est à dire de la production des plantes à la commercialisation des produits qui en découlent.

Pour la production des plantes à parfum, aromatiques et médicinales, la majorité des producteurs sont regroupés en Organisations de Producteurs (OP) chargées de la commercialisation des productions (huiles essentielles, plantes aromatiques). Les principales OP sont :

- la SCA3P (Société Coopérative Agricole des Producteurs de Plantes à Parfum de Provence)
- PPV (Parfum Provence Ventoux)
- l'APHEHP (Association des Producteurs d'Huile Essentielle de Haute Provence)

Un syndicat : La Fédération Nationale des Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales (F .N.P .A.P .A.M.) est une association de loi 1901, représentative de l'ensemble de la filière, à avoir des producteurs, metteurs en marché et distillateurs.

Des organismes de développement réalisent de l'appui technique et réglementaire auprès des producteurs : ce sont les Chambres d'Agriculture, les GDA (Groupement de Développement Agricole), les CETA (Centre d'Etude des Techniques Agricoles).

Des organismes techniques aident les producteurs à améliorer leurs démarches de production, au niveau des itinéraires techniques des cultures, de la récolte et de la transformation :

- l'ITEIPMAI (Institut Technique Interprofessionnel des Plantes à Parfum, et Médicinales et Aromatiques) qui réalise de l'expérimentation sur les plantes à parfum, aromatiques et médicinales au niveau national.
- le CRIEPPAM (Centre Régionalisé Interprofessionnel d'Expérimentation en Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales) qui réalise de l'expérimentation sur les plantes à parfum et aromatiques du Sud-est de la France, mais aussi de l'expérimentation sur la mécanisation, la distillation et le séchage.
- le CNPMAI (Conservatoire national des plantes médicinales, aromatiques et industrielles) qui est le conservatoire national de la filière PPAM. Il recense,

conserve et diffuse des semences et plants de PPAM.

Les industriels et négociants**.** Ce sont les acheteurs d'huile essentielle et de plantes aromatiques. Pour les huiles essentielles, les principaux acheteurs sont Reynaud & Fils S.A., Bontoux S.A., Biolandes et Elixens.

FranceAgriMer (ex ONIPPAM) représente la filière PPAM au niveau national, défends les intérêts des producteurs et soutient les productions et les recherches grâce à des financements.

2- Des surfaces en fort développement

En 2011, 1664 producteurs et producteurs-cueilleurs de PPAM biologique cultivaient une surface totale de 4616 hectares, dont 1080 hectares en conversion, plus de 20% des surfaces.
La croissance des surfaces a été très forte depuis 2006. Les surfaces de PPAM biologique ont plus que doublé entre 2005 et 2011. En 2011, la progression a été moins marquée qu'en 2010 (+4% par rapport à 2010).

Les surfaces de PPAM biologiques sont avant tout localisées dans le Sud-Est de la France, en PACA (Provence-Alpes-Côte d'Azur) et en Rhône-Alpes qui comptabilisaient 76% des surfaces en PPAM biologique française et 43% des producteurs et producteurs-cueilleurs en 2011 (notamment dans les départements de la Drôme, des Alpes-de-Haute-Provence et du Vaucluse qui rassemblent 68% des surfaces nationales).

3- Des orientations différentes des exploitations suivant les régions et les plantes cultivées

La région PACA produit en grande majorité de la lavande et du lavandin, alors que les exploitations de Rhône-Alpes ont une production plus diversifiée, avec de plus petites surfaces et un plus grand nombre de plantes.
Les PPAM sont très souvent cultivées dans des exploitations en polyculture-élevage, avec des différences suivant le type de plante cultivée, la région et la proximité des outils de transformation.
Une centaine de plantes est cultivée en agriculture biologique en France. Toutefois, le lavandin et la lavande représentaient 60% des surfaces cultivées en 2011. En troisième position se trouvait la sauge sarclée et la sauge officinale avec 409 ha (+33% par rapport à 2010) suivie par le thym (107 ha). En ce qui concerne les productions ultra –marines, la vanille (63 ha) est principalement cultivée à la Réunion.

La cueillette de plantes sauvages sur des zones de collecte inventoriées et localisées géographiquement ou sur d'autres exploitations biologiques fait partie intégrante des filières PPAM biologique. Les volumes collectés et les lieux de collecte sont inscrits sur un cahier de cueillette. Cependant, les surfaces ne sont pas comptabilisées dans les surface en production bien que susceptibles d'être importes dans les zones de montagne et de parcs naturels. Ainsi, en 2011, on dénombrait 9 cueilleurs, sans compter les producteurs qui pratiquaient aussi la cueillette. Les surfaces ont été évaluées à environ 500 ha, regroupées principalement dans les départements de Savoie, Guyane, Vaucluse, Haute-Corse et Drôme.

4- Diversité des circuits de commercialisation

En 2011, 19 groupes de producteurs de PPAM ont développé une activité biologique, répartie dans 7 régions (PACA, Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon, Bourgogne, Auvergne, Pays de la Loire et Corse).
Ils fédèrent 321 producteurs biologiques, soit 19% des producteurs de PPAM bio français :
- 8 de ces groupes produisaient exclusivement biologique ;
- pour 5 autres, l'activité biologique représentait plus de 50% de leur chiffre d'affaire ;
- pour 6 autres, l'activité biologique représentait moins de 5% du chiffre d'affaire.

Parmi ces 19 groupes de producteurs, 9 ont le statut de coopératives, 3 de syndicats, les autres ont des statuts divers (GIE, association et groupement de producteurs).
La production française est appréciée au plan international car elle dispose :
- d'un bon réseau d'opérateurs de la production et du négoce spécialisés dans les PPAM biologiques et leurs produits dérivés,
- d'une gamme très large de plantes en productions,
- d'un réel savoir-faire en termes de culture et de transformation (distillation, séchage, surgélation), résultant de plusieurs décennies de pratique, est reconnu pour la qualité des productions,
- d'un système de certification et de traçabilité totale des productions.

Le secteur des PPAM évolue en cohérence avec l'augmentation de la consommation des produits bio.
Les utilisations des PPAM sont multiples : usage alimentaire, usage vétérinaire et médical (homéopathie, phytothérapie, aromathérapie) et cosmétologie. Les

PPAM sont essentiellement destinées à être transformées. Elles servent, entre autres, à la préparation d'huiles essentielles, d'infusions, sirops, de liqueurs et d'aromates. Pour cela, elles sont séchées ou distillées, voire congelées.
On constate depuis quelques années que de plus en plus de laboratoires cosmétiques et pharmaceutiques, de négociants et de transformateurs se lancent dans l'élaboration et la distribution de gammes de produits à base de PPAM biologique, que ce soit sous forme d'huile essentielle, en sec, en frais ou encore en surgelé.

En 2011, l'élaboration d'huiles essentielles et autres produits à base de PPAM biologique constituait l'activité principale de 244 préparateurs. La majeurs partie des ces préparateurs pratiquaient la vente direct de leurs produits.

5- Structuration de la filière

La filière est organisée de la façon suivante :
• Le syndicat des producteurs de PPAM Corse fédère la majorité des producteurs d'huiles essentielles. Il définit et met en œuvre la politique de développement de la filière.
• Le CIVAM Bio Corse (Centre d'Initiative et de Valorisation de l'Agriculture et du Milieu Rural) suit les cultures de PPAM et conseille les producteurs.
• La CDA 2A (Chambre Départementale d'Agriculture de la Corse-du-Sud) soutient les exploitants de Corse-du-Sud, aussi bien au niveau de la mise en culture que de la distillation.
• L'OEC (Office de l'Environnement de la Corse), au travers du Conservatoire Botanique, aide la filière à la préservation des sites naturels de cueillette sauvage.

Les distillateurs détiennent les marchés des produits aromatiques (huiles essentielles, hydrolats, certains produits transformés). Le réseau de commercialisation s'étend au niveau international. Il est constitué d'entreprises spécialisées : laboratoires d'aromathérapie, cosmétiques, négociants, etc. Une partie de la production est vendue sur Internet ou directement sur l'exploitation.

6- **Préserver le patrimoine naturel, un objectif primordial**

La cueillette ayant ses limites, la mise en culture des principales PPAM représente un enjeu important pour le développement de la filière, notamment au niveau de la maîtrise des approvisionnements en végétaux.
Par souci de protection et de valorisation, les professionnels envisagent de mettre en place une certification IGP (Indication Géographique Protégé) sur l'huile essentielle d'immortelle.
Le développement commercial des autres huiles essentielles de la gamme constitue également un objectif fort des producteurs. A ce titre, il est possible d'envisager une certification pour d'autres huiles essentielles ainsi qu'une prospection de nouveaux marchés.

La production insulaire d'huiles essentielles est réalisée à la fois à partir de végétaux cultivés et de végétaux prélevés dans le milieu naturel (cueillette sauvage).

De part la volonté de la filière, elle est entièrement certifiée Agriculture Biologique. La qualité spécifique des huiles essentielles corses intéresse le marché de l'aromathérapie et les industries cosmétiques.
En 2011, l'Agence Bio recense 115 hectares de PPAM cultivées, principalement de l'immortelle. Environ 75% des cultures de PPAM se situent en Haute-Corse.

	Surfaces en PPAM (Ha)		
	Certifiées bio	Conversion	Total
Corse du sud	31	0	31
Haute Corse	76	8	84
Total	**107**	**8**	**115**
Evolution sur 10 ans : -11%			

Source : agence bio et Organismes de contrôle - 2011

7- La production

Les huiles essentielles

La production d'huile essentielle représente, à elle seule, environ 80% du poids économique de la filière ; la production de végétal cultivé (immortelle) 15% ; la production d'hydrolat, près de 5%.

L'huile essentielle d'immortelle et, dans une moindre mesure, les huiles essentielles de romarin et de myrte constituent les principales productions, en valeur, de la filière PPAM.

	Estimation du poids économique - 2009
Huiles essentielles	900 000 €
Hydrolats	45 000 €
Végétal cultivé	165 000 €
Total	**1 110 000 €**

En plus de l'immortelle (34 %), du romarin (30%) et du myrte (8%), plus d'une vingtaine de PPAM (28 %) sont hydrodistillées pour leurs huiles essentielles.

PPAM sauvages ou issues du milieu sauvage		Autres plantes
Achillea ligustica	*Inula graveolens*	*Citrus (divers)*
Bupleurum fruticosum	*Juniperus communis*	*Lippia citriodora*
Calamintha nepeta	*Laurus nobilis*	*Hamamelis virginiana*
Cedrus Atlantica	*Lavandula stoechas*	*Etc.*
Crithmum maritimum	*Mentha aquatica*	
Cupressus sempervirens	*Pinus nigra lariccio*	
Daucus carota	*Pistaccia lentiscus*	
Eucalyptus polybractea	*Santolina corsica*	
Eucalyptus globulus	*Teucrium marum*	
Foeniculum vulgare	*Thymus herba barona*	

Source : Syndicat de la filière PPAM de Corse

Les hydrolats

La production d'hydrolat, en valeur, est difficile à estimer. Le prix du litre d'hydrolat peut varier entre les différents producteurs. Parfois, l'hydrolat peut même être offert. Le prix est, a priori, négocié en fonction du volume vendu et de sa qualité bactériologique.

En 2009, la production d'hydrolats se structure, notamment, autour de l'immortelle (43 % des volumes totaux d'hydrolats), du romarin (24 %) et du myrte (11 %). D'autres hydrolats (22 %) sont également produits (verveine, hamamélis, petit grain de clémentinier...) mais de façon moins généralisée.

Les hydrolats constituent parfois une source de valorisation intéressante.

Fiche Technique
PRODUCTION
d'Immortelle

Généralités

1 - Description botanique

Helichrysum italicum est une plante vivace de 20 à 50 cm, sous-frutescente à la base, dressée ou ascendante, rameuse, tomenteuse.
Les feuilles sont linéaires très étroites, grêles et allongées, atteignant 2 à 3 cm, roulées en dessous par les bords, tomenteuses, verdâtres ou vertes sur les deux faces.

L'immortelle possède de petits involucres (2 à 3 mm de diamètre), franchement oblong-cylindrique, à folioles dressées-appliquées, les extérieures ovales, les suivantes sont oblongues très obtuses, les intérieures linéaires, chargées de glandes sur le dos.

Les akènes sont très petits, couverts de petites glandes blanches, brillantes.
Les capitules sont serrés en corymbe, d'un jaune pâle.
C'est une plante entomophile, c'est-à-dire que sa reproduction s'effectue grâce aux pollens transportés par les insectes.

La plante fleurit en juin-juillet.

De l'espèce italicum, il existe trois principales sous-espèces :

- Helichrysum italicum ssp. serotinum : capitules ordinairement de 3 à 4 mm de largeur ; feuilles vertes en dessus et luisantes ; fruits non glanduleux.

- Helichrysum italicum ssp. microphyllum : capitules de 1 à 3 mm de largeur rapprochés en corymbes très serrés, presque en apparence d'ombelles simples. Involucres à peu près cylindriques dont toutes les bractées, même les extérieures sont glanduleuses sur le dos.
Les feuilles des tiges florifères sont très rapprochées les unes des autres, peu allongées. Les feuilles des rameaux non fleuris portent à leur aisselle des rameaux très courts dont les feuilles développées semblent en faisceau.

- Helichrysum italicum ssp. italicum : capitules nettement cylindrés, 1,5 à 3 mm de diamètre, jaune pâle. Akènes couverts de petites glandes blanches brillantes. Feuilles adultes de 15 à 30 mm de long, généralement 1/2 dressées verdâtres sur les deux faces, bords intérieurs de l'involucre seules glanduleuses sur la face dorsale, plante haute de 20 à 50 cm.

L'Immortelle d'Italie, *Helichrysum italicum* est une plante de l'espèce italicum, appartenant à la famille des Astéracées. Il existe trois sous-espèces principales :

- *Helichrysum italicum ssp. serotinum, immortelle tardive*
- *Helichrysum italicum ssp. microphyllum*, immortelle à petites feuilles
- *Helichrysum italicum ssp. italicum* , *immortelle d'Italie.* En Corse elle est plus communément appelée « a muredda » ou Immortelle de Corse.



Différentes expressions de l'immortelle en Corse
Balagne, Porto Vecchio, Cap Corse

2- Ecologique - Distribution géographique

Une quantité importante de capitules d'immortelles étaient importés de l'ex-Yougoslavie et d'Albanie pour l'extraction par solvant sur Grasse.

- *Helichrysum italicum ssp. italicum* (Roth G.) s'étend du Var (en France) à Chypre. En France, ce taxon est rare dans le Var et les Alpes Maritimes (non loin du littoral) et très commun en Corse (de 0 à 1 200 m d'altitude).

- *Helichrysum italicum ssp. serotinum* (Boiss.) P. Fourn. s'étend du nord-ouest de l'Afrique jusque dans le Languedoc en France. En France, la plante se rencontre dans le Languedoc et le Roussillon. Elle remonte au nord jusque dans le sud des Causses (quelques rares stations).Plus à l'est, on retrouve une microstation isolée dans les sables acides de Rustrel (Vaucluse).

- *Helycrisum italicum ssp. microphyllum* (Wild.) Nyman, s'étend sur plusieurs iles méditerranéennes: Corse (falaises de Bonifacio majoritairement), Sardaigne, Baléares, Crête.

En règle générale, une situation humide et froide peut nuire au bon développement de la plante.

3- Cycle biologique, durée de la culture

À l'état naturel, l'immortelle est une espèce pérenne, dont la partie aérienne se renouvelle chaque année, grâce au développement des pousses de base. Cette plante affectionne surtout les étages bas ou moyens, avec une certaine tendance à la colonisation.
Elle s'implante toujours sur les terrains arides et secs, pourvu qu'elle ait du soleil. On la retrouve facilement dans les cultures abandonnées ou les arrières plages.

En exploitation, l'immortelle devient une culture «sarclée», pluriannuelle, annuellement reflorissante, dont les performances végétatives et productives maximales sont généralement atteintes à la troisième et quatrième année de plantation.
Les deux premières années sont particulièrement importantes pour le développement de la plante, ainsi que pour l'adaptation et l'installation de la culture dans son ensemble.

La durée de la plantation peut être cependant très variable, dépendante des conditions climatiques, de l'environnement pédologique et de l'intensité des récoltes.



Plantation d'immortelle en Haute-Corse

En particulier, un apport approprié d'engrais azoté et d'eau permet de maintenir dans le temps la productivité, la qualité et le développement de la partie verte par rapport à la partie ligneuse.

À titre indicatif, on peut évaluer la durée de vie d'une plantation d'immortelle de 5 à 6 ans minimum et jusqu'à 8 ans maximum, en fonction de l'itinéraire technique retenu par l'exploitant (plus ou moins intensif).



4- Ses utilisations

En phytothérapie

L'huile essentielle est utilisée dans le domaine de la traumatologie pour ses propriétés anti-hématomes.
La plante est employée également dans le traitement des maux de jambes, des petites allergies et rougeurs de la peau et des rhumatismes. Elle favorise aussi la cicatrisation.

En parfumerie et arômes

L'essence d'immortelle possède un parfum pénétrant, très particulier, doux, fleuri et un peu fruité, tandis que l'absolue possèderait un caractère plus fidèle et original.
Le caractère olfactif très particulier et l'intense pouvoir de pénétration des différents extraits d'immortelle rendent son utilisation intéressante en parfumerie. Cependant, son emploi exige art et méthode et seuls les parfumeurs expérimentés connaissent et apprécient la valeur d'un tel adjuvant, soit comme nuanceur, soit en raison de ses propriétés fixatives.
Certains parfumeurs utilisent l'essence ou l'absolue dans des compositions à note lavande ou fougère. Elles sont aussi souvent associées avec des essences de patchouli, de vétiver, de sauge sclarée, de girofle, de Citrus et constituent un excellent modificateur pour certains arômes de fruits ; elles peuvent être également utilisées pour aromatiser les boissons gazeuses.

(Source : Piante officinali : Elicriso - Veneto Agricoltora, 2001)

5- Caractéristique physicochimique

Composition chimique

Les composants majoritaires de l'huile essentielle de *helichrysum italicum ssp. italicum* sont l'**acétate de néryle** (30 à 40 %), l'**γ-curcumène** (4-13 %) et les **italidiones** (7-13%).

On trouve comme principaux constituants:

-Esters : acétate de néryle (30-40%), propionate de néryle (3-5%)
-Monoterpènes : limonène (3-7%), α-pinène (<5%)
-Sesquiterpènes : γ-curcumène (4-13 %), italicène (1-4%)
-Monoterpénols : nérol (2-5%), linalol (1-3%)
-Cétones : diones – italidiones (7-13%)

Les compositions chimiques d'huiles essentielles obtenues à partir de végétaux prélevés à un stade végétatif peu avancé sont assez différentes de celles obtenues au stade de floraison : teneur plus faible en acétate de néryle (15-20 %) et en γ-curcumène (environ 1 %) et des teneurs plus élevées en cétones et β-dicétones saturées (10 à 15 %).

Contaminants éventuels

Les huiles essentielles peuvent être contaminées par certains polluants dûs au mode de culture, aux éléments présents dans les sols ou à l'environnement de la plantation.

On trouve comme principaux contaminants:
- Pesticides
- Métaux lourds
- Plomb, Cadmium, Mercure
- Arsenic

Coloration et densité

L'huile essentielle présente généralement une coloration jaune clair, parfois avec une odeur légère, délicate qui rappelle quelquefois la rose, la camomille ou la réglisse.
Parfois, en revanche, c'est une note de camphre qui domine ou encore rappelle l'huile d'olive de part son odeur aigre, sa couleur et sa densité.
La densité de l'huile essentielle varie de 0.880 à 0.920 kg/m^3. Cette donnée permet de calculer le rendement en huile.

Par exemple :
Pour 900 kg de végétal distillé, on récupère environ 1.9 litre d'huile essentielle, ce qui correspond à un rendement de ((1.9 l x 0.88)/ 900 kg) x 1000 = 1,8 ‰

Technique de production biologique

L'agriculture biologique est un mode de production agricole basé sur la préservation de l'environnement. L'enjeu est de contribuer à la vie des sols, à la qualité de l'eau, à la préservation d'un patrimoine (paysager et génétique) pour les générations futures.
L'agriculture biologique est un signe officiel de qualité régit par un cahier des charges européen.

6- Les points essentiels de la règlementation

Pas de pesticides ni d'engrais chimiques

C'est la base de la reglementation bio. Ce point induit des pratiques qui, bien qu'elles ne soient pas énoncées dans le cahier des charges, sont souvent spécifiques à la production bio.

Pas d'OGM

Tous les opérateurs doivent s'assurer que les intrants, additifs, auxiliaires technologiques ou matières premières qu'ils utilisent ne sont pas des produits obtenus à partir d'OGM.

Fertilisation

La vie et la fertilité naturelle des sols sont préservées et augmentées par les techniques agronomiques. Seuls les engrais et amendements du sol autorisés en bio listés en annexe I du règlement d'application peuvent être utilisés.

Mixité bio/non bio

En principe, l'ensemble d'une ferme doit être conduite en bio. Toutefois, il est possible d'avoir des productions bio et non bio sur l'exploitation, à condition qu'il s'agisse d'unités dont les bâtiments de stockage et les parcelles sont clairement séparés, et de variétés ou d'espèces différentes et distinguables à l'œil nu.

7- La durée de conversion

Avant que les produits d'une ferme qui commence à être certifiée puissent être valorisés en bio, il existe une **période transitoire dite de « conversion »** pendant laquelle la ferme est menée selon les règles de la règlementation bio sans que ses produits puissent prétendre à la certification Agriculture Biologique.
En production végétale, la date du début de conversion est la date d'engagement auprès de l'organisme certificateur et de la notification à l'Agence Bio.
La durée de conversion est variable selon le type de cultures.

Pour les cultures d'immortelle, les parcelles sont considérées bio 3 ans après le début de la conversion. Les trois premières années les cultures sont dites «en conversion».

8- Le contrôle par un organisme certificateur

Tout produit agricole ou denrée alimentaire se référant au mode de production biologique ne pourra être commercialisé qu'après contrôle et certification par un organisme certificateur agréé sur le territoire français.

En quoi consiste concrètement le contrôle ?

Lors de sa visite, le contrôleur réalise avec vous le tour des parcelles, vérifie la distillerie et vos lieux de stockage.
Il vous demande également de lui fournir vos factures d'achats et de ventes.

Une comptabilité doit être tenue à jour permettant au contrôleur de retracer :

- L'origine, la nature et les quantités de tous les produits agricoles ou matériaux reçus
- La nature et les quantités, les acheteurs de tout produit agricole vendu
- La nature et la quantité des produits biologiques en stock

Il existe trois types de contrôle : le contrôle annuel (prévoir une demi-journée), le contrôle inopiné qui est une visite supplémentaire et les contrôles approfondis qui sont des visites imposées par l'organisme certificateur qui souhaite un complément d'information (prélèvements d'échantillons, analyses).

A l'issue de sa visite, le contrôleur vous remet son rapport. Il y spécifie les éléments contrôlés, les demandes d'amélioration et éventuellement les points de non-conformité aux cahiers des charges.

Pour obtenir la certification

1. Notifier son activité à l'Agence Bio

Tout producteur en mode de production biologique est tenu de notifier chaque année son activité à l'Agence Bio.

2. S'engager auprès d'un organisme certificateur

En corse, trois organismes certificateurs interviennent : ECOCERT, QUALITE FRANCE et CERTIPACK. Il vous est possible de leur demander un devis. La signature d'un contrat avec l'un d'entre eux marque le début de la conversion (à condition que le mode de production bio soit respecté dès cette date).

Production de plants

La plante peut rester en place plusieurs années. Sa multiplication s'effectue soit par la méthode végétative, soit par la méthode générative. Ces deux méthodes de multiplication décrites ci-dessous sont le résultat d'un travail d'observation et d'essai effectué chez certains producteurs en partenariat avec le CIVAM Bio Corse.

9- Multiplication végétative

Bouturage

La multiplication végétative consiste à une multiplication par bouturage.
Cette technique donne la possibilité de reproduire un grand nombre de plants avec un taux de réussite assez variable, souvent autour de 50 %.
Compte-tenu du coefficient de multiplication, il faut prélever sur un grand nombre de pieds le matériel végétal pour essayer de reproduire une population.
Lors du prélèvement d'une bouture, la tige ne contient que des cellules destinées à la production de tige. Au point de section de la bouture se forme une cal (bourrelet de cicatrisation). À partir de ce moment la tige sécrète des cellules indifférenciées capables de produire des tiges et racines.

Le racinaire développé suite à un bouturage ne sera pas le même qu'un racinaire de semis.
Le racinaire d'une bouture se caractérise par un développement chevelu moins profond que le racinaire plongeant d'un semis pouvant atteindre 2 mètres de profondeur.
Les plants en mini-mottes sont obtenus au bout de deux à quatre mois. On utilise un substrat formé de 70 % de terreau et de 30% de sable, des plaques à alvéole de 4x4 cm et de 5 à 7 cm de profondeur.

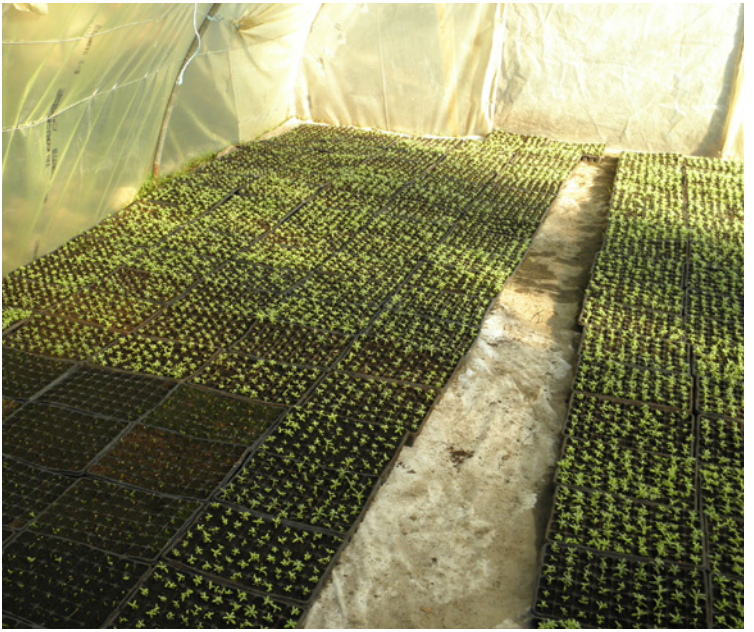
Division des touffes

La division de touffes donne l'avantage de disposer d'un matériel prêt au développement, mais on obtient un nombre limité d'exemplaire à transplanter.

10- Multiplication générative

Semis en pépinière

La multiplication générative consiste en un semis qui doit avoir lieu en serre, en fin d'été (début septembre) ou au printemps (février-mars-avril). Tout dépend de l'époque de plantation.



Plants d'immortelle semés en terrine puis repiqués en mini-mottes

Actuellement, la méthode la plus utilisée est le semis en terrine.

La semence étant très petite (poids de 1 000 graines : 0,05g), il faut la semer en surface de la terrine, sans procéder à un recouvrement complet, un saupoudrage très léger de terreau tamisé suffira. La terrine doit être maintenue humide. La levée s'effectue dans les dix jours suivant le semis.

Une période délicate se situe entre la phase de germination et l'apparition des premières feuilles.
Il est nécessaire que cette phase soit rapide (chaleur, luminosité et humidité). La croissance est assez lente pour que la plantule atteigne un stade suffisant pour être repiquée en mini-mottes, il faut compter au minimum 1 mois.

Le substrat utilisé pour les mini-mottes est composé de 80 % de terreau (très fin), 20 % de sable, à ceux là peuvent être ajouté 10% de perlite. La graine est destinée à produire des racines et des cotylédons.

Le repiquage s'effectue quant la plantule atteint 1 à 3 cm de haut (stade 2 à 3 feuilles vraies).

Attention à ne pas attendre trop longtemps avant le repiquage car il peut se développer la fonte des semis et provoquer le rétrécissement du collet.

Si la semence a été bien préparée, il est possible d'envisager un semi direct en plaques alvéolées (diamètre 3 à 4 cm, profondeur 5 à 7 cm).

Après 4 à 6 mois les plants peuvent être mis en culture de plein champ.



Semis prêt pour le repiquage



Plants en mini-mottes après 25 jours de repiquage



Plants de 4 mois prêt à être planté en pleine terre

Tableau récapitulatif de la production de plants

	Multiplication végétative (bouturage)	Multiplication générative (semis, pépinière)
% de réussite	≈50%	20% à 60% 1g de graine = 16 000 à 20 000 graines
Saison	Toute l'année	Fin été/printemps
Durée	2 à 4 mois	4 à 6 mois
Type de substrat	70% de terreau 30% de sable	80% de terreau très fin + 20 % de sable + 10% de perlite
Matériel	Plaques à alvéoles 4x4 cm 5 à 7 cm de profondeur	Serre - Terrine Plaques à alvéoles 4x4 cm 5 à 7 cm de profondeur

Remarque : Il est préférable d'utiliser des semences provenant d'un site sauvage à proximité de votre exploitation afin d'obtenir un génome de plante adapté à cette microrégion (altitude, type de sols, microclimat…). Le fait d'introduire et de cultiver une semence d'une région différente (ex : Balagne et Plaine Orientale) modifiera sans conséquence mesurable les caractéristiques de la plante, tel que l'intolérance à certains parasites et maladies, l'hybridation naturelle, la modification des composants inorganiques…

Exigence de sol

11- Diagnostic de sol

La méthode HERODY est un diagnostic de sol basé sur l'observation du terrain et des analyses de sol spécifiques. Ce travail d'analyse et de caractérisation des sols est effectué par les technicien(e)s du CIVAM Bio Corse en collaboration avec le BRDA HERODY (Bureau de Recherche et de Développement Agricole).
Il en résulte un conseil agricole sur les itinéraires technique dont le chaulage, la valorisation de la matière organique, les rotations ainsi que le travail du sol.



Cette méthode comprend :

- Une observation de terrain basée sur la pédologie (relief, circulation de l'eau, roche-mère, niveau de dégradation de la roche, caractéristiques des différents horizons du sol, pratiques de l'éleveur…).

- Des analyses en laboratoire, qui complètent l'observation de terrain
    - Détermination de la nature des argiles et autres particules minérales (limons) servant de base à la construction du complexe argilo-humique (ou organo-minéral)
    - Quantité totale de matière organique, sa quantité et sa composition, la nature et le comportement du complexe organo-minéral sont étudiés à travers le dosage des flux de calcium, de fer, de magnésium et d'autres éléments.

12- Caractéristique et Géologie

Depuis la mise en culture de l'immortelle débutée en 2004, le CIVAM Bio Corse a pu acquérir de nombreuses informations concernant les caractéristiques de sols où s'adapte l'immortelle.

L'immortelle est une plante méditerranéenne qui supporte mal les climats humides.
Il est souhaitable d'implanter les cultures dans des sols filtrants, jusqu'à une altitude de 700 à 800 m maximum. La plante craint les mouillères, l'eau stagnante et un pH supérieur à 7. La résistance au froid sec hivernal semble correcte.

L'immortelle est une plante thermophile (de chaleur) et héliophile (de lumière), typique de la zone méditerranéenne qui croit dans des environnements arides, sableux ou rocheux (coteaux secs, falaises), à litière xérophile (milieux pauvre en eau) bien exposés au soleil et protégés du froid, sur sols calcaires (ssp. microphyllum).
L'immortelle de Corse est une plante de non sol (altérite=étape de dégradation d'une roche où elle forme une structure plus ou moins friable, avant son érosion complète) non calcaire mais au contraire elle évolue sur des minéraux silicatés. La variété (ssp. italicum) est adaptée aux falaises granitiques et altérites cristallines.



Types de roches rencontrées en plaine alluviales – rhyolites - granites

13- Propriété du sol

De la texture et de la structure d'un sol vont dépendre ses principales propriétés : porosité, aération, perméabilité, rétention d'eau.

L'aération est fortement liée à la porosité du sol. La porosité d'un sol est le volume total des espaces laissés entre les agrégats ou les particules solides. La porosité conditionne non seulement la circulation de l'air et de l'eau mais aussi celle de certains animaux dans le sol.

Pour la culture d'immortelle, la porosité est un facteur primordial de son développement.
Ses sols de prédilection demeurent des sols sableux extrêmement filtrant comme ceux rencontrés en Balagne à faible fertilité. Cependant, la mise en culture en plaine orientale s'est effectuée sur des natures de sol variées, généralement de type limono sableux ou sablo limoneux. Les sols argileux sont à exclure.



Plantation en Balagne :
sol sableux filtrant



Plantation en Plaine Orientale :
sol sablo limoneux sur 40 cm

Sur les sols cultivés en Plaine Orientale, la porosité des sols dépend :

- de la capacité du sol à s'agréger ou non selon un complexe organo-minéral avec une stabilité plus ou moins forte des liaisons fer,

- des phénomènes observés ou non de colmatage de la porosité par les particules fines en station lessivante,

- de la pierrosité plus ou moins forte.

La porosité texturale est constitutive du matériau : cailloux, sables, limons et argiles vraies.
La porosité structurale varie au cours du temps sous l'effet des techniques : compactage, fragmentation, de la faune, du climat, des racines,…

14- Fonctionnement du sol et son potentiel de production

L'immortelle est une plante à forte capacité d'adaptation.
Elle peut se contenter de sols à très faible fertilité organique mais dans ces conditions les rendements végétaux à l'hectare seront faibles.

D'après nos observations, les meilleurs rendements sont corrélés à priori à deux facteurs prépondérants :

- Niveaux de Matière Organique Fugitive (MOF) supérieure à 18% de la Matière Organique Totale (MTO),

- Richesse suffisante en phosphore du sol

Cet élément majeur est indispensable pour le développement du chevelu racinaire densifié de l'immortelle en fin d'hiver, lui permettant de prélever les éléments nutritifs.

Les sols présentant un fonctionnement organique caractérisé par l'accumulation de la matière organique (3ème fraction Ou NiNi) ne sont pas défavorables au développement des plants d'immortelle à condition d'avoir des niveaux de MOF suffisants.
L'immortelle s'adapte également au sol présentant des niveaux d'aluminium élevés.



Chevelu racinaire bien développé d'un plant d'immortelle

Comportement des plantes pérennes à certains éléments nutritifs

Les paramètres les plus discriminants sont le potassium, le magnésium, le sodium, le calcium, le cuivre mais aussi le pH et certain éléments de la texture tel le limon fin, la terre fine et le gravier.

La composition chimique de l'huile essentielle est fixée génétiquement, le sol ne peut exprimer qu'une partie du potentiel de l'immortelle.

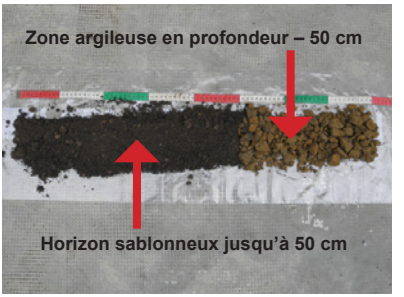
Tableau présentant le comportement de l'immortelle aux carences ou aux excès de certains éléments nutritifs :

	Carence	Excès
Phosphore	- Un débourrement tardif suivi du dessèchement des bourgeons, il provoque également un ralentissement du développement des rameaux et des racines ; - Manque de solidité ; - Les feuilles deviennent plus petites avec coloration terne, puis vert pâle, prenant ensuite une teinte rouille ou pourpre, avec une chute prématurée.	- Diminution des teneurs en éléments solubles, de l'acidité, et des teneurs en vitamine C, une fumure abondante en phosphore provoque une carence induite de certains oligo-éléments.
Potassium	- La carence en potassium perturbe les synthèses protéiques, les entre-nœuds se raccourcissent considérablement. Cette déficience parait entraîner la diminution de la dominance apicale et les plantes carencées développent de nombreux rameaux axillaires. En plus, elle provoque l'accumulation des nitrates et surtout de l'ammoniac qui devient toxique, et provoque des nécroses qui débutent au niveau des feuilles âgées. Plusieurs facteurs aggravent le phénomène ou hâtent son apparition : - La fertilisation azotée trop élevée - La sécheresse estivale ; - Les teneurs élevées du sol en magnésium (antagonisme Mg / K).	- Provoque le blocage de la magnésie et du bore ; - Peut entraîner une mauvaise absorption du calcium.
Magnésium	- La carence affecte d'abord les feuilles âgées de la base des rameaux et s'étend ensuite vers le sommet. Elle provoque aussi une chute prématurée des feuilles, une moindre résistance à la sécheresse, avec une baisse de la floraison et de la fructification.	
Calcium	- Entraînent l'arrêt de croissance, de la floraison et de la fructification.	- Un excès en calcium provoque en plus des perturbations de l'assimilation des autres éléments nutritifs.

Quelques exemples rencontrés en Corse

Mortalité des plants dus à la présence d'une zone argileuse à 50 cm de profondeur.





Faible développement du plant en sol sablo limoneux soumis au colmatage par les particules fines en station lessivante





Faible développement du plant en sol sablo limoneux système non complexe organo minéral – compaction du sol par faiblesse d'activité microbienne et d'humidité relative du sol.





15- Lexique

Les paramètres du complexe organo-minéral

- La Capacité de Fixation ou CF.
Ce paramètre est déterminant dans l'analyse car il conditionne les optima pour les autres paramètres. Il détermine la limite du système pour les apports quelque soit leur nature.

- Les niveaux de Fer de liaison (Fer L) et de Fer amorphe (Fer A).
Ils déterminent la probabilité d'avoir ou non un complexe organo-minéral construit et sa nature, limons et/ou argiles vraies.

- La mesure des Alcalino Terreux ou AT (Ca et Mg) détermine la stabilité du complexe organo-minéral et/ou son état de dégradation.

- Le rapport Mg/(Ca+Mg) (ou Mg/AT) détermine la nature du chaulage à réaliser magnésien ou non.

- pH KCl détermine la génétique acide ou basique du sol.

- Les pourcentages d'ultra-fines(% Fines) correspondant aux limons fins et aux argiles vraies, permettent de définir ou non des phénomènes de lessivage.

Les paramètres de fonctionnement du pool organique

- Le taux de matière organique total (MOT) composé des différentes matières organiques classées selon leur niveau d'accessibilité à la vie microbienne.

- Le rapport des matières organiques fugitives sur la matière organique totale (%MOF/MOT), paramètre interprété en fonction des données pédoclimatiques, matière organique facilement accessible à la vie microbienne du sol.

- L'humus stable(HS), humus vrai fixé aux particules minérales comparé à un optimum de fixation déterminé par le CF du sol, matière organique accessible à la vie microbienne à long terme, La 3°F ou troisième fraction, système d'accumulation de la matière organique ou de mise en réserve.

- Les NiNi, ni assimilable ni solubilisable, peut indiquer une accumulation de matière organique brute très difficilement dégradée par la vie microbienne, consommatrice d'azote et pouvant être une niche écologique de pathogènes du sol.

L'ensemble de ces paramètres permettent d'obtenir une vision dynamique de fonctionnement du pool organique du sol ainsi que de l'activité microbienne.

Les paramètres de toxicité

- L'aluminium (Al), facteur de toxicité pour la vie microbienne et des plantes. Ces effets peuvent être contrecarrés par les pratiques de chaulage du sol par précipitation de l'aluminium par les carbonates.

- Le manganèse (Mn), autre facteur de toxicité de la vie microbienne, plus difficile à contrecarrer, seulement par l'oxygénation du sol par le travail du sol.

Les niveaux en éléments majeurs

Les valeurs obtenues par les dosages en éléments majeurs au laboratoire, potassium, phosphore et magnésium, sont converties en note de 0 à 5 selon les tables ADAS.
Cette note permet de savoir si le sol est bien pourvu ou non en éléments majeurs ou de déceler des toxicités possibles.
Il est possible alors d'avoir une estimation des quantités libérées de ces éléments par le sol selon l'activité biologique et le volume de sol exploré par le chevelu racinaire actif.

Plantation

1- Préparation de sol

Il faut éviter de planter sur un terrain fraichement démaquisé ou défriché. Deux à trois ans de repos après démaquisage sont nécessaires avant la mise en culture.
Avant la plantation de l'immortelle il faut fissurer le sol en profondeur, un sous solage est idéal pour favoriser l'implantation en fissure et décompacter le sol.



Préparation de sol avant plantation en Balagne

2- Fertilisation

L'immortelle est une plante rustique et peu exigeante qui ne nécessite pas un apport élevé en éléments fertilisants. Cependant, le prélèvement des parties aériennes lors de la récolte ne permet pas au sol de bénéficier de restitution organique.
Le développement végétatif produit entre 3 et 5 tonnes de matière verte par hectare. Il est donc nécessaire d'apporter au minimum les éléments nutritifs pour compenser cette production.

En règle générale, d'après des données italiennes, les préconisations pourraient être :

N : 30 à 50 unités d'azote pourront être apportées à l'installation de la culture et après 40-50 jours, pour favoriser le développement végétatif.
Au cours des années suivantes, l'azote sera fractionné à la reprise de la végétation (fin février – début mars) et à l'automne après la période de réserve pour stimuler et favoriser la naissance de nouveaux rameaux.

P_2O_5 et K_20 : 80 à 100 unités de chacun de ces éléments pourront être apportés avant l'implantation avec les travaux de préparation du terrain.
Plante pluriannuelle, les besoins de l'immortelle en phosphore et potasse seront satisfaits par un apport tous les 2-3 ans.

Ces apports seront réalisés juste avant le redémarrage de la végétation, fin mars – début avril, afin que la plante puisse bénéficier des pluies de fin de printemps.

La fertilisation sera fonction du degré d'intensification de la culture et du type de sol. Selon les surfaces à fertiliser, il peut être nécessaire d'utiliser un distributeur d'engrais soit porté soit traîné.
L'enfouissement de ces engrais peut se faire par un sarclage sur l'entrerang. Une précipitation légère après l'apport favorise l'absorption des engrais et le développement des nouvelles pousses.

3- Période

La plantation s'effectue généralement à l'automne ou début de printemps lorsque la période de risque de gel tardif est dépassée.

Il a été remarqué que la qualité des plants et la période de plantation étaient très importantes pour limiter les coûts de plantation.

En effet, si les plants sont de bonne qualité (taille, homogénéité, racinaire) et que la plantation a eu lieu au moment opportun (soit après soit avant une légère pluie) la reprise est assurée à plus de 90% environ.

Dès que la qualité des plants se dégrade ou que la période est mal choisie, les coûts de plantation peuvent doubler.

Lorsque les plantations ont été réussies et n'ont pas subi de dégât suite aux intempéries, il a été constaté qu'il est nécessaire de réaliser un remplacement des manquants en fin de première année de 10% des plants.

4- Densité de plantation

Les densités de plantation sont clairement définies pour une mécanisation de la récolte en utilisant une machine type lavande vrac.



Ligne de plantation de jeune plants d'immortelle

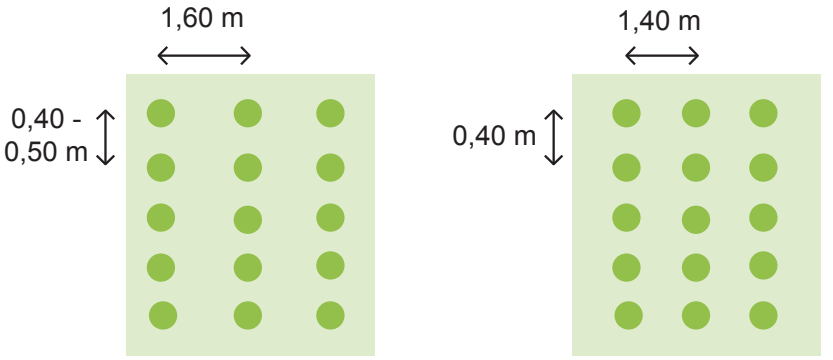
Elles seront fonction de l'écartement entre rang, qui sera lui-même lié au type de récolteuse et au type de conduite (à l'irrigation ou culture sèche, désherbage mécanique ou manuel).
Les distances de plantation doivent être étudiées en fonction du matériel d'entretien et de récolte.

La distance de plantation conseillée pour envisager une mécanisation est :
-1,60 mètres entre les lignes
-0,40 à 0,50 mètres sur la ligne facilitant également l'entretien des cultures (binages mécaniques).

Ce schéma de plantation permet d'avoir environ 12 000 plants à l'hectare.

Il peut être envisagé d'augmenter les densités de plantation jusqu'à 18 000 plants hectare : 1,40 mètres entre les lignes et 0,40 mètres sur la ligne.

Schémas de plantation à 12 000 et 18 000 plants / hectare :



Pour une production plus intensive, on peut faire le choix d'un repiquage plus dense, où les plantes se maintiennent plus compactes et régulières, réduisant l'extension de la partie ligneuse en faveur de la partie verte.

Le problème de l'augmentation de la densité est que le matériel de récolte et de désherbage doivent être adaptés. Notons également que ces densités de plantation ont été rarement réalisées, et posent la question d'une adaptation de la plante dans ces conditions (humidité, adventices, développement racinaire…).

Il existe des récolteuses auto chargeuses de plantes aromatiques (Supertino, Bonino, Jeulin). Vu l'importance du développement des plants, ce type de matériel ne paraît pas adapté. Pourtant certain producteur on fait la demande de modification de l'organe de récolteur et peuvent ainsi récolter deux rangs à la fois. Des essais doivent être réalisés avant l'implantation de cette culture à une telle densité.

En revanche, si la culture est entretenue et récolté manuellement, il est envisageable de réaliser cette production à une densité plus élevée.

Par exemple : 0,75-0,90 m entre les rangs, 0,30-0,40 m entre les pieds, soit une densité de 44 000 pieds/ha à 27 000 pieds/ha.

5- Irrigation à la plantation

Vivant en milieux thermophiles et parfois arides, très résistante à la sécheresse, l'immortelle n'est pas exigeante en eau.

L'irrigation de cette culture ne semble pas prépondérante, une irrigation trop importante ou régulière freine le développement racinaire et diminue la synthèse des huiles essentielles au profil de la biomasse.
En revanche, l'irrigation de l'immortelle peut être considérée comme une mesure d'appoint. Elle est nécessaire au moment de la plantation pour assurer la reprise et après la récolte uniquement en année de sécheresse forte.

Il faut donc irriguer par bassinage lors de l'implantation (bassinage = apport d'eau important en une seule fois). L'eau s'infiltre rapidement et « tire » les racines vers le bas. Puis, après une période de sec notamment en surface, on fait un autre bassinage lorsque le sec est descendu au niveau des premières racines développées.

6- Matériel de plantation

Les termes « repiqueuses de plants enracinés », « repiqueuse à godets » ou « de plants en multicellules » sont tous synonymes. Il s'agit d'un équipement permettant la mise en terre de plants enracinés dans des cellules de dimensions variables coniques ou cubiques.
Cette méthode facilite la reprise rapide aux champs en causant un minimum de stress pour le plant. Il faut cependant une bonne maîtrise de la production de plant, car le niveau d'enracinement et le développement du feuillage sont des facteurs déterminant pour que le repiquage soit réalisé de manière efficace.
La plupart des repiqueuses sont munies d'un système d'irrigation qui dispense une dose d'eau à chaque plant. Ce type de repiqueuse est généralement porté sur le support trois points du tracteur et plusieurs unités peuvent être juxtaposées.

Dans le cas d'une plantation à une densité de 12 000 plants par hectare, l'équipement le mieux adapté semble être une repiqueuse de plants enracinés à roue et à pinces.

La marque MONOSEM modèle « Super-Prefer » ne propose plus de matériel neuf mais peut se trouver en occasion, les pièces de rechange sont encore disponibles pendant les 20 prochaine années.



Planteuse « Super-Prefer »



Détails de la roue avec pinces périphériques

L'écartement entre les rangs de 1,60 mètres ne permet pas de disposer de plusieurs distributeurs, les rangs sont donc repiqués un à un.
La planteuse, munit d'un distributeur, présente une roue avec des pinces périphériques de nombre variable en fonction de l'écartement de l'inter-rang.

Pour un écartement de 30 à 45 cm entre les plants du rang il est nécessaire d'avoir entre 6 à 8 pinces pour une planteuse « Super-Prefer ».
La rotation de la roue distributrice est assurée par une roue porteuse, à vitesse proportionnelle à l'avancement. Des cales maintiennent les pinces ouvertes ou fermées selon leur position par rapport au sillon. Les pinces s'ouvrent pour recevoir le plant, se resserrent légèrement pour le maintenir et enfin le libèrent au moment où les roues de rappuyage le maintiennent en terre.
D'autres marques comme Checchi & Magli et Hortech (Italie) proposent des repiqueuses de plants enracinés.

Entretien de la culture

1 - Irrigation

L'irrigation sur culture doit toujours être en discontinu, c'est-à-dire qu'il faut une période sèche entre deux apports d'eau. Ce stress hydrique léger favorise la synthèse des huiles essentielles. Néanmoins, l'apport en eau peut être important dans les premières phases de développement végétatif, après le repiquage et avant la floraison.

Par ailleurs, conjuguée à des apports azotés raisonnés, l'irrigation contribue à maintenir «verte» et «jeune» la culture, à en retarder le développement ligneux et à en favoriser la repousse après la coupe.

Ne jamais laisser la surface continuellement humide. Le contrôle de l'humidité doit se faire à 15 ou 20 cm de profondeur.



Irrigation par aspertion

2- Fertilisation : expérimentation de l'influence d'une fertilisation organique sur une culture d'immortelle

En 2012, le CIVAM Bio Corse a conduit un essai de fertilisation organique sur une parcelle d'immortelle plantée en 2010. Cette expérimentation menée sur un minimum de 5 années devrait permettre de mesurer l'influence d'une fertilisation organique sur le rendement végétal et sur le rendement en huile essentielle d'une culture d'immortelle de Corse. Ici, sont présentés les résultats obtenus lors de la campagne de 2012. Avant la mise en place de l'expérimentation, le sol a été caractérisé par une analyse de sol selon l'approche HERODY.

Caractéristiques du fonctionnement du sol utilisé pour l'expérimentation

- Sol limono sableux sur 30 cm non compacté
- A 30 cm horizons mélangés (intervention culturale charrue ancienne vigne il y a plus de quarante ans)
- Sol à complexe organo sablo-limoneux – dominante de sables grossiers
- Sol pierreux – dominante de galets de granites
- Sol à capacité de fixation nulle
- Sol présentant un dysfonctionnement organique avec des niveaux de MOF (Matière Organique Fugitive) insuffisants et un système caractérisé par une accumulation de matière organique inactive pouvant indiquer une dérive microbienne
- Niveau d'Humus Stables élevé
- Niveau de phosphore très faible
- Contrainte de développement du chevelu racinaire

Présentation du dispositif expérimental

Dispositif Bloc selon 4 modalités, 4 répétitions, 10 individus notés par répétition.

Modalité 1 : Témoin non fertilisé

Modalité 2 : Epandage de 50 Unités d'azote / ha avec le produit commercial DUETTO – date d'épandage le 26 mars

Modalité 3 : Epandage de 50 Unités d'azote / ha avec le produit commercial DIX N – date d'épandage le 26 mars

Modalité 4 : Epandage de 25 Unités d'azote / ha avec le produit commercial DIX N – date d'épandage le 26 mars – Epandage de 25 Unités d'azote / ha avec le produit commercial DIX N – date d'épandage le 10 mai.

	Matières premières	% MS	N total	N Org.	P2O5	K2O	MgO	% MO	C/N
Dix 10N	Farine de plumes hydrolysées Guano du Pérou Fumiers de volailles déshydratés Vinasse de betteraves	93	10	9	3	3		82	4,1
Duetto	Fumiers de volailles déshydratés Guano du Pérou Guano phosphaté Vinasse de betteraves Kiésérite	93	5	4	5	8	2	60	6

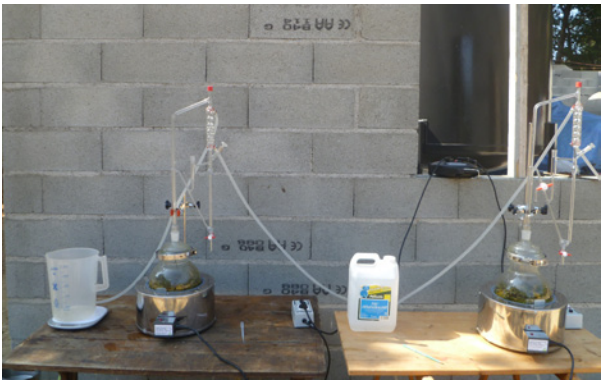
Suivi de l'essai et notations réalisées

Le comportement du sol a été suivi tout au long de l'essai par des analyses des éléments majeurs Nitrates, Phosphore et Potassium avec un appareillage de marque RQFLEX selon des prélèvements effectués tous les 15 jours. Un relevé des pluviométries et de la température du sol à 15 cm de profondeur a également été effectué tout au long de l'essai.



A la date de récolte, fin juin, tous les individus de chaque répétition et modalité sont coupés à 20 cm au-dessus du sol et pesés, devant permettre d'évaluer la composante «rendement végétal à l'hectare».

Deux échantillons de 20g/ échantillon par individu sont mis de côté afin d'être regroupés selon deux échantillons de 200g chacun par répétition et modalité pour être distillés à l'aide d'un micro-distillateur, devant permettre d'évaluer la composante «rendement en huile essentielle».

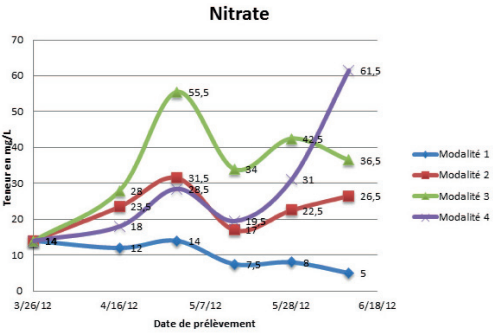


Micro-distillation de 2 échantillons de 200g chacun par répétition et modalité

Résultats obtenus

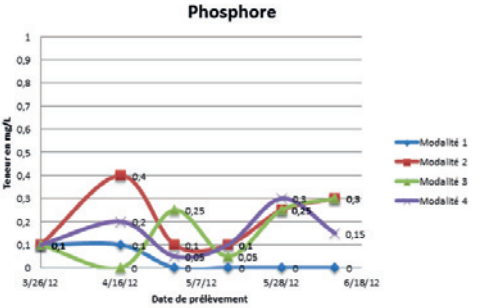
Les nitrates :

La modalité 1 non fertilisée témoigne bien d'une faible minéralisation azotée du sol en place en corrélation avec les analyses HERODY effectuées sur la zone d'essai ayant indiqué un disfonctionnement organique du sol et une insuffisance des matières organiques fugitives présentes dans ce sol.



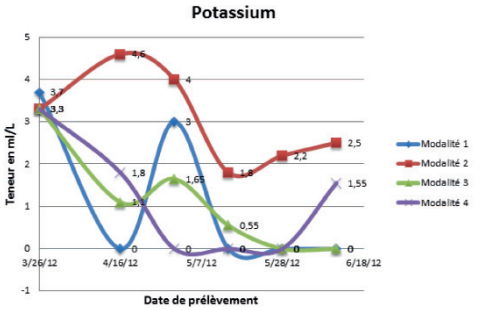
Les courbes de minéralisation obtenues avec 50 U d'azote épandues soit par le DIX N (Modalité 3 et 4) soit par le DUETTO (Modalité 2) caractérisent bien la nature de ces deux produits, le DIX N étant un produit organique plus fertilisant que le DUETTO permettant ainsi une meilleure relance de l'activité microbienne sur ce type de sol.

La courbe de minéralisation obtenue avec la modalité 4 correspondant au fractionnement de l'apport de DIX N, indique que le positionnement du deuxième épandage de 25 U d'azote à un mois et demi d'intervalle n'est pas judicieux étant donné que la forte minéralisation azotée intervient trop tardivement par rapport à la date de récolte.



Le phosphore :

La modalité 1 non fertilisée témoigne bien d'une faible disponibilité du phosphore sur ce type de sol acidifié en corrélation avec les analyses HERODY effectuées sur la zone d'essai.
L'apport organique plus ou moins riche en phosphore corrige légèrement cette disponibilité pour cet élément majeur.



Le potassium :

Au regard des courbes de minéralisation obtenues pour cet élément majeur selon les différentes modalités, les résultats sont difficilement interprétables. Cependant, la fertilisation effectuée avec le DUETTO indique bien une bonne minéralisation de cet élément comparativement aux autres modalités.
En effet, ce produit présente une formulation enrichie en potasse par l'incorporation de vinasse de betterave en proportion plus importante que dans la formulation du DIX N.

Rendement théorique à l'hectare obtenu pour chaque modalité

On obtient une corrélation entre le rendement végétal et les analyses de sol de la modalité 2, DUETTO. Les valeurs en nitrate sont presque constantes pour une valeur moyenne de 20 à 30 unités par hectare. Les valeurs les plus hautes en phosphore et potassium sont relevées sur cette même modalité. L'influence de la présence d'éléments fertilisants de manière constantes et en quantité suffisante permet d'obtenir un rendement végétal plus élevé.

Le gain obtenu avec cette modalité par rapport au témoin non fertilisé est de 1,22 t/ha. Ainsi le coût de la fertilisation estimé entre 300 et 500 €/ha est ainsi compensé par le gain de production avec un prix d'achat moyen du végétal de 1,10€/kg.

Modalités	Moyenne Rendement théorique à l'hectare pour une densité de 12 000 plants/ha	Analyse de variance à 5 %
2- DUETTO – 50U N	5,43 t/ha	A
3-DIX N – 50U N	5,25 t/ha	AB
4-DIX N – 2 x 25U N	4,52 t/ha	AB
1- TEMOIN non fertilisé	4,21 t/ha	B

Rendement en huile essentielle

La fertilisation n'a eu aucun impact sur le rendement en huile essentielle quelque soit la modalité fertilisée ou non. Le rendement moyen a été de 1,9 ‰ sur la zone d'essai.

Qualité de l'huile essentielle

L'impact de la fertilisation se voit surtout sur le γ-curcumène, l'acétate de néryle et les italidiones, composés caractéristiques de l'huile essentielle d'immortelle. Ces composés se retrouvent tous en quantité supérieure dans les huiles essentielles de modalités fertilisées (modalité 2, 3 et 4) par rapport à la modalité non fertilisée (modalité 1). Les autres composés restent stables dans la composition.

La modalité 4 (Dix N x 2) permet de doubler la teneur en γ-curcumène par rapport au témoin.

La plus forte augmentation des italidiones et d'acétate de néryle est obtenue avec la modalité 3 (Dix N).

Le Dix N permet d'augmenter significativement la teneur en acétate de néryle et en italidiones.

Conclusion

Cette première année d'expérimentation permet de démontrer l'intérêt d'une fertilisation organique sur le rendement végétal de la culture d'immortelle en condition de sol difficile. Elle doit cependant être reconduite afin de confirmer ces résultats. Le positionnement des dates d'apports devraient être plus tôt en saison, fin février au regard des courbe de minéralisation obtenues et plus en adéquation avec le cycle végétatif de l'immortelle. Cette expérimentation permet d'obtenir une tendance, pour que ces données soient représentatives et exploitables par des producteurs il faut que cet essai soit reconduit, afin d'en confirmer ou non les résultats (attention à l'interprétation hâtive de ces résultats). Pour cela le CIVAM Bio Corse poursuit cette démarche de recherche chaque année, afin de développer cette culture dans les meilleures conditions de production.

3- Gestion de l'enherbement

3.1 Les adventices

De nombreuses adventices sont présentes en cultures d'immortelle et peuvent impacter sur le rendement en végétal et sur la qualitén de l'huile.

Adventices ayant un pouvoir colorant et produisant de l'huile essentielle

Nom français	Nom latin	Nom corse	Famille botanique	Couleur	Observations
Achillée millefeuille et Achillée de Ligurie	*Achillea millefolium et Achillea Ligustica*	L'arba murella, L'arba santa, L'achillea	Astéracée	Jaune	Peu fréquente
Armoise commune	*Artemisia vulgaris*	L'artemisia, L'arba a i tagli	Astéracée	Jaune	Rare
Carotte sauvage	*Daucus carota*	A pastinaccia, pastinacciu	Apiacée	Rouge	Très fréquent
Camomille Puante et Autres camomilles	*Anthemis cotula et Anthemis sp.*	A cotula	Astéracée	Jaune	Fréquent
Vergerette du Canada ou Erigéron du canada	*Conyza canadensis ou Erigeron canadensis*	Erba sciarra	Astéracée	Jaune éclatant	Très fréquent
Fenouil vulgaire	*Foeniculum vulgare*	U finochju	Apiacée	Jaune	Commun
Pistachier-lentisque	*Pistacia lentiscus*	U listincu, A pistaccia	Anacardiacée	Brun	Après démaquisage
Millepertuis à odeur de bouc et Millepertuis perforé	*Hypericum hircinum et Hypericum perforatum*	L'Arba santa, arba di San Ghjuvanni	Hypericinée	Jaune*, rouge*, vert*	Très fréquent
Solidage verge d'or	*Solidago virgaurea*	A virgullana	Astéracée	Jaune	Parfois

* suivant les stades

Il s'agit d'une liste non exhaustive, il y en a certainement d'autres, suivant la nature des terrains, les régions, les cultures.

Description des adventices les plus frequemment rencontrées:

Carotte sauvage (*Daucus carota*)



La carotte sauvage plante herbacée annuelle ou bisannuelle. Elle peut atteindre un mètre. Son inflorescence complexe est constituée de nombreuses petites fleurs blanches (parfois roses), qui se présentent en ombrelles avec de nombreux rayons. Elle est reconnaissable à sa rosette centrale, une minuscule fleur rose pourpre ou noire. Après la floraison, le pédoncule des ombrelles se recroqueville vers l'intérieur. C'est une défense naturelle, l'ombrelle auparavant plane forme alors une sorte de nid qui protège les fruits en train de mûrir. Elle fleurit de juin à septembre.

Les camomilles (*Anthémis sp.*)



Petite plante annuelle à tige unique, dressée et rameuse et feuilles très découpées. Les fleurs, minuscules, sont réunies en capitules, et se reconnaissent à leur odeur. Elle fleurit de mai à novembre.

L'érigéron du canada (*Erigeron canadensis*)



Originaire d'Amérique s'est naturalisée en Europe et est très courante. C'est une plante herbacée annuelle à racine pivotante ramifiée. Elle produit une ou plusieurs tiges florales dressées de 10 à 180 cm de haut et garnies de nombreuses feuilles étroites. Elle fleurit d'août à novembre.

Millepertuis (*Hypericum perforatum*)



C'est une plante vivace de la famille des Hypericacées, son hauteur varie de 30 à 80 centimètres. Ses feuilles portent des petites taches noires et, sur le limbe, de nombreuses poches sécrétrices appelées, pertuis, d'où le nom de millepertuis. Tous les pétales jaunes or présentent des petites glandes brunes incrustées. La floraison a lieu à partir du mois de mai à juillet.

Adventices ayant un pouvoir colorant et ne produisant pas d'huile essentielle

Nom français	Nom latin	Nom corse	Famille botanique	Couleur	Observations
Luzerne	*Medicago sativa*	Luserna, A ticulina	Fabacée	Vert	Occasionnel
Plantains	*Plantago sp*	L'areghja capruna, erba à cinque nerve	Plantaginacée	Brun	Fréquent
Les oseilles	*Rumex sp*	Romicia	Polygonacée	Jaune gris	Très fréquent
Pastel des teinturiers	*Isatis tinctoria*		Brassicacée	Bleu (grand teint)	Commun
Les renouées	*Polygonum*	Erba sciappapetra	Polygonée	Bleu	Fréquent
Pissenlit officinal	*Taraxacum officinalis*	Radichju	Astéracée	Brun	Fréquent
Prêle des champs	*Equisetum arvense*	Coda di cavalu	Equisétacée	Jaune	Parfois
Ronce	*Rubus sp (ulmifolius)*	A lamaghja	Rosacée	Violet à vert	Fréquent
Séneçon commun	*Senecio vulgaris*	U sinecciu	Astéracée	Jaune vert	Fréquent

Description des adventices les plus frequemment rencontrées:



Les plantains (*Plantago sp*)

C'est une plante herbacée vivace de taille moyenne (15 -50 cm). Les plantains prennent des formes variables selon la richesse du milieu, ensoleillement, hydromorphie du sol. Elle fleurit entre mai et novembre



Les oseilles (*Rumex sp*)

Il existe les grandes et petites oseilles qui sont largement répandu avec leur 400 millions de grains de pollen. Les racines des oseilles peuvent sécréter des toxines phénoliques destinés à affaiblir, voire tuer les autres plantes, afin d'assurer leur propre espace vital propre. La floraison survient entre avril et juin.

Séneçon commun (*Senecio vulgaris*)

Le séneçon commun est une plante annuelle, très variable, à tige dressée, rameuse, mesurant de 10 à 50 cm de haut. Ce séneçon se reproduit tellement bien par semis, qu'au cours d'une année, 3 générations se succèdent et la plante est peu dérangée par le froid ; c'est donc une mauvaise herbe préoccupante.
Elle prolifère dans les sols plutôt riches. Il fleurit entre février et novembre.



Adventices produisant de l'huile essentielle

Nom français	Nom latin	Nom corse	Famille botanique	Observation
Menthe pouliot	*Mentha pulegium*	Puleghju	Lamiacée	Assez fréquent
Menthe sauvage	*Mentha sp*	Menta salvatica	Lamiacée	A feuille longues, rondes, rares
Nepeta	*Nepeta sp*	Nepita	Lamiacée	Fréquent
Bifora à testicules	*Bifora testiculata*		Apiacée	Parfois
Inule odorante, Inule visqueuse	*Dittrichia graveolens* *Dittrichia viscosa*	A pecita	Astéracée	Fréquent
Ciste de Montpellier Ciste à feuille de sauge Ciste de crête	*Cistus monspeliensis* *Cistus salvifolius* *Cistus creticus*	U muchju neru U muchju albellu U muchju rossu	Cistacée	Après démaquisage
Thym sauvage Thym corse	*Thymus vulgaris* *Thymus herba-barona*	Erba cundella, erba barona	Lamiacée	Rare
Myrte commun	*Myrtus communis*	A morta	Myrtacée	Après démaquisage
Genévriers cade	*Juniperus oxycedrus*	Ghjineperu	Cupressacée	Après démaquisage
Lavande sauvage	*Lavandula stoechas*	U piumbone	Lamiacée	Parfois
Germandrée	*Teucrium sp (marum)*	A pivarella, erba à i ghjatti	Lamiacée	Commune
Romarin officinal	*Rosmarinus officinalis*	Rosumarinu	Lamiacée	Rare



Nepeta (*Calamentha nepeta*)
Cette plante à croissance rapide forme des touffes de 20 à 50 cm de haut qui ont tendance à s'étaler, avec de nombreuses tiges quadrangulaires. Les petites feuilles opposées ont une forme générale ovale avec une denture arrondie. Leur couleur est vert-argenté en raison du duvet soyeux qui les recouvre ainsi que le reste de la plante. L'ensemble de la plante dégage un agréable parfum rappelant la menthe, surtout quand on le froisse. Elle fleurit dés le mois de mai jusqu'à septembre.



Inules *(Dittrichia graveolens et Dittrichia viscosa)*
Plante entièrement pubescente-glanduleuse, visqueuse, à odeur forte.
Les tiges longues de 20 à 50 cm sont dressés à étalés. L'Inule visqueuse (Inula viscosa) et l'Inule odorante (Inula graveolens) peuvent être confondues à l'état végétatif mais l'inule odorante est une plante annuelle qui possède des feuilles moyennes linéaires (1-3 mm de large) et de petits capitules (< 10 mm). L'inule visqueuse est une plante vivace présentant des feuilles moyennes lancéolées (> 5 mm de large) et des capitules plus larges (> 10 mm). Lors de sa floraison, la moitié inférieure de sa tige se lignifie. La floraison est d'août à octobre.

Les graminées frequemment rencontrées

Nom français	Nom latin	Nom corse	Famille botanique
Folle avoine	*Avena fatua*	A vena	Poacée
Chiendent pied de poule, Chiendent rampant	*Cynodon dactylon Elymus repens*	A rimighja	Poacée
Pâturins	*Poa sp*		Poacée
Ray-grass	*Lolium sp*		Poacée
Brome	*Bromus sp*		Poacée
Capselle	*Capsella sp*		Brassicacée
Sétaires	*Setaria sp*		Brassicacée
Fumeterre	*Fumaria sp*	I bambini	Fumariacée
Pourpier	*Portulaca sp*	Erba fratesca	Portulacacée

Gaillet	*Galium sp*	u caglialatte, u caghjalatte	Rubiacées
Helminthie fausse-Vipérine	*Helminthia echioides*		Astéracées
Vesces	*Vicia sp*	e vesce	Fabacée
Morelle	*Solanum sp*	L'erba puntimora	Solanacée
Lamier	*Lamium sp*		Lamiacée
Sanve	*Sinapis arvensis*		Brassicacée
Ravenelle	*Raphanus raphanistrum*	E ravanelle, a ravanetta	Brassicacée
Asphodèle	*Asphodelus ramosus*	U taravellu, u luminellu	Liliacées
Chardon	*Carduus sp*	U cardu	Astéracée
Chénopodes (chénopode blanc)	*Chenopodium album*		U Ferinellu, a trinesciulla
Petite oseille	*Rumex acetosella*	Acetulla, a salivella	Polygonacées
Mauve	*Malva sp*	A malva	Malvacée
Les trèfles	*Trifolium sp*	U trifogliu	Fabacée

3.2 Le binage

Compte tenu des problèmes que pose l'enherbement pour les cultures d'immortelle, il a été développé par le CIVAM Bio Corse des méthodes de lutte alternatives contre les adventices. Le désherbage mécanique en est une. Ces méthodes sont bien sûr à cumuler avec les bonnes pratiques d'implantation qui concernent les rotations des cultures et le travail du sol avant plantation. L'entretien des cultures est assuré principalement par des désherbages mécaniques et/ou manuels.

Binage mécanique

Les binages mécaniques ont de multiples effets. Ils peuvent servir à enfouir des fertilisants organiques épandus et favorise ainsi par l'aération du sol, une meilleure assimilation de cette matière organique par l'activité microbienne.
L'aération des sols limite également les effets d'évaporation et le dessèchement profond, évitant l'irrigation.
Les binages servent principalement au contrôle du développement des adventices, en les détruisant soit par déracinement, l'enfouissement ou la mutilation de celles-ci.
Notons que le travail de désherbage mécanique doit s'effectuer rapidement et intervenir au stade plantule des adventices. Toutes les interventions mécaniques doivent être réalisées dans des conditions de sol ressuyé.

Le désherbage mécanique se fait généralement avec un cultivateur ou une bineuse à dent en enjambant l'interligne. Des outils à lames type « rasettes » peuvent être utilisés si les adventices sont plus développés. Généralement, le matériel adapté convenant aux sols pierreux convient mais ne travail par sur l'interligne et mais seulement sur l'entre-rang.

Binage mécanique - Synthèse

Nombre d'intervention /an /ha	4 à 6
Intérêt de l'intervention	- Aération du sol, - Stimulation de l'activité microbiologique, - Limite évaporation et le desséchement profond, - Destruction de la flore adventice
Limite de l'intervention	- Travail essentiellement dans l'entre-rang selon le matériel utilisé, - Fragilise le racinaire, - Adventice sur le rang à désherber
Période d'intervention	Automne et printemps

Binage manuel

Le désherbage manuel est généralement réalisé sur le rang. Le désherbage des plantes « polluantes » est impératif. Ces plantes peuvent être productrices d'huile essentielle et/ou avoir un pouvoir colorant pouvant impacter la qualité chimique de l'huile d'Immortelle.
Il existe également plusieurs adventices qui peuvent concurrencer l'immortelle dans son développement. Ces adventices sont généralement des graminées ou autres. L'année de plantation reste déterminante au niveau de la maîtrise de l'enherbement et ppermet une bonne implantation de la culture.

Binage manuel - Synthèse

Nombre d'intervention /an /ha	1 à 4
Intérêt de l'intervention	- Destruction de la flore adventice sur le rang
Limite de l'intervention	- Adventice dans l'inter-rang à désherber - Travail rapproché au plant = fragilisation racinaire
Période d'intervention	Automne et printemps

3.3 Autres systèmes de gestion de l'enherbement

Pacage et maîtrise de l'enherbement mécanisé

Le chargement optimum d'un troupeau de brebis pour un pâturage de l'enherbement sur culture d'immortelle serait environ de 3 brebis par hectare. Les brebis doivent être de passage sur les parcelles, car il existe un risque de piétinement.

Ainsi, le troupeau maintient un enherbement de quelques centimètres.

Les plantes « polluantes » ne sont généralement pas consommées par le troupeau, il faudra donc prévoir un désherbage manuel de celles-ci.

Pour limiter la prolifération de la flore adventice il est généralement nécessaire d'effectuer des binages mécaniques en complément du pacage. Dans ce cas les densités de plantation sont en fonction de la mécanisation, soit 12 000 plants par hectare.



Pacage d'une plantation d'immortelle par des brebis

Pacage et maîtrise de l'enherbement semis mécanisé
Il existe également d'autres méthodes de lutte contre les adventices.
Des agrobiologistes ont fait le choix d'un repiquage plus dense de la culture d'immortelle afin de limiter le travail de désherbage sur l'interligne.

Les adventices concentrés sur l'entre-rang sont détruites par une débroussailleuse, ce système peut être complété par un pâturage de brebis.

Exemple de plantation : espacement entre rang 75-90 cm, espacement entre plant 30-40 cm. Deux rangs de cet écartement en alternance avec un rang de chaque côté distant de 1,60 m et de 45 cm entre les plants permettrait de travailler facilement sur l'entre-rang. Ce qui représente une densité de plantation d'environ 28 000 plants hectare. Notons que la présence d'un cheptel ovin à un taux de chargement de 3 brebis / ha ne présente pas de dommage dès lors que la culture est à sa première année de récolte et que le cheptel est de passage sur la plantation d'immortelle.

Un travail de réflexion au sein du CIVAM Bio Corse est en cours sur la possibilité de produire de l'immortelle avec un enherbement maîtrisé de l'entre-rang de type « engrais vert ». Le couvert végétal implanté dans l'entre-rang permettrait de limiter la présence d'adventices et les phénomènes de lixiviation.
Il constituerait également un apport azoté et la formation d'un mulch en période sèche tout en améliorant la structure du sol en surface et en diminuant l'érosion et le desséchement de surface. Cette proposition de gestion alternative en condition de sol difficile n'a pas été expérimentée, nous ne connaissons pas son impact sur le rendement et les itinéraires techniques à retenir.

4- Matériels d'entretien

Suite aux mises en culture de l'immortelle réalisées par le CIVAM Bio Corse en 2004, plusieurs équipements d'entretien adaptés à cette culture sont proposés ci-dessous. En revanche ils ne sont pas tous utilisables en fonction de la densité de plantation, la topographie et de la pierrosité du terrain.

La herse étrille

Suite aux différents essais sur les cultures de PPAM, il s'avère que cet outil devient essentiel pour lutter contre les levées d'adventices de post plantation. Elle s'utilise généralement après la mise en culture et jusqu'à 1 an après la plantation.
Correctement réglé et sur sol adapté, ce matériel permet de détruire toutes les plantules au stade cotylédonaire à partir de 1 mois après plantation, elle contribue également à l'aération et au décroutage du sol.



C'est un outil que l'on pourrait qualifier de préventif puisqu'il permet de contrôler les germinations. Par contre, son efficacité devient nulle sitôt que les adventices deviennent supérieures à 2,5 cm (stade 2 feuilles vraies) ou sur des adventices de type rumex et chardon.... Cette herse doit être utilisée sur culture d'immortelle en escamotant les dents dirigées sur le rang, sur d'autres cultures de PPAM elle peut être passée en pleine surface.

Tarif : 1 500 € à 5 000 €

Rendement moyen : 1 à 2 h/ha

La bineuse à doigts (Kress)

C'est un autre outil de désherbage préventif, agissant sur les adventifs au stade cotylédonaire. Il est parfaitement adapté à la culture d'immortelle, et en général aux cultures de PPAM.
Il s'adapte facilement sur n'importe quelle bineuse guidée et permet de travailler les cultures pendant au moins 3 ans. Les doigts en caoutchouc permettent de travailler jusqu'au collet des plants sans les abîmer, dès que la plantation s'est racinée. La profondeur de travail est de 2 à 4 cm, les doigts sont plastifiés et résistants aux pierres.

Tarif : 1000 € (système de fixation, les deux montants et les disques)
4 000 € (bineuse complète)

Rendement moyen : 2h/ha



Les bineuses guidées et griffons

Ceux sont des outils indispensables pour les cultures PPAM, puisqu'ils permettent de désherber et d'aérer l'entre-rangs. Les systèmes de guidage permettent un travail plus précis, donc plus proche du rang cultivé.

Ce type d'outil permet de lutter contre les adventices développés sur l'entre-rang. Il n'a par contre aucune efficacité sur les mauvaises herbes présentes dans le rang. Il existe une multitude de marques qui fabriquent ces outils.
Le choix doit s'effectuer en fonction des types de sol, il est préférable de choisir les bineuses solides car les terrains présentent souvent une forte piérosité. De même il existe des bineuses adaptées aux cultures en rang simple et des bineuses plutôt conçues pour les cultures plus rapprochées (bineuses à maïs).

Ce type de matériel est le plus fréquement utilisé en Corse.

Tarif : 2 500€ à 4 500 €

Rendement moyen : 2 à 4 h/ha



Les ailes Bathelier

Accessoire très intéressant et peu onéreux, il complète le travail de désherbage sur les rangs, facile à adapter sur la majorité des bineuses, il est soit dirigé par quelqu'un sur les jeunes plantations, soit laissé « fou » sur les cultures plus âgées.

Tarif : 600 euros

Rendement moyen : 2 à 8 h/ha



Les ailes automatiques

Concept tiré de la viticulture (inter-cep) il se développe sur les PPAM avec des adaptations de matériel sur nos cultures.

Uniquement adapté aux cultures en rangs simples pour l'instant, il est possible d'acheter les éléments séparés pour les adapter à vos bineuses.

Des palpeurs permettent d'envoyer automatiquement les lames entre 2 plantes et ainsi de désherber sur le rang même des adventices développées.
Outil hydraulique, il est également possible de régler la pression d'huile et donc de travailler sans palpeur.
Ce système n'est pas utilisable l'année de plantation mais peut ensuite être utilisé tous les ans.
C'est un outil très pointu qui marche bien, mais il est cher !



Coût : 7000 € pour une bineuse complète

Rendement moyen : 4 h/ha

Bineuse latérale Rey

Dernier né de la gamme, cet outil est spécialement conçu pour le désherbage des PPAM en rang simple. Il est monté latéralement sur le tracteur de manière simple. Les éléments de désherbage sont des têtes de herses rotatives, chacune animées par un moteur hydraulique. Deux de ces éléments sont fixes (placés de part et d'autre du rang), le troisième est commandé depuis la cabine et permet de travailler entre les plantes.
C'est un matériel très énergique qui permet un désherbage efficace d'adventices développées sur le rang, il effectue également un travail du sol important. La vitesse de travail est faible (1,2 Km/h) mais son efficacité surprenante.

Tarif : 4000 € (prévoir un surcoût de 1500 € si la réserve hydraulique du tracteur n'est pas suffisante).

Rendement moyen : 6h/ha



Gyrobroyeur

Cet outil permet de broyer le bord des parcelles, les tourniaires qui sont fréquemment envahies et peuvent devenir une source de prolifération des adventices souvent oubliées des agrobiologistes.

Tarif : 800 € à 1 400 €



Récolte

5- Période

La période de récolte favorable pour une production d'huile essentielle est la pleine floraison (mi-juin - début juillet). La coupe doit se faire au niveau de la pousse de l'année. Il est important de ne pas récolter la partie basse (ligneuse), afin de ne pas compromettre le redémarrage de la végétation et les récoltes à venir.

Les stades optimums pour la récolte sont entre le début et la pleine floraison où les fleurs sont ouvertes à plus de 50%. La récolte ne devra pas se faire tôt le matin pour éviter l'humidité de la rosée et par temps humide.

L'année de plantation, il n'y a pas de récolte réelle, il peut s'effectuer un écimage des plants qui permettra une meilleure reprise.
De plus, le rendement en huile essentielle est très élevé environ 3 à 4‰ car le végétal prélevé se compose majoritairement de fleur où est renfermé en grande partie l'huile essentielle.



6- Rendement en végétal

La première année de plantation, le rendement en végétal est en général faible. Il pourra être préférable de ne pas récolter la première année mais d'effectuer un écimage des plants en été afin de favoriser un meilleur démarrage de la plante. Le rendement en huile essentielle est généralement plus élevé la première année car le rapport tige/fleur est faible.

Le végétal est majoritairement composé de fleurs qui renferment la plus grande partie de l'huile essentielle. Dans ce cas les rendements en huiles essentielles approchent les 3 à 4‰.

D'après des cultures corses en pleine floraison, on peut obtenir :

Année de plantation (écimage)
Parties aériennes fleuries fraîches : 0.3 à 0.6 t/ha dans de bonnes conditions de culture

Première année de récolte
Parties aériennes fleuries fraîches : 1,5 t/ha

En année de croisière
Parties aériennes fleuries fraîches : 3,5 à 5 t/ha
A partir de la 2éme année, la production de biomasse par hectare est de l'ordre de 3,5 tonnes.

Par la suite, les rendements peuvent atteindre 4 à 5 tonnes par hectare et de 1,6‰ à 2,2‰ en huile essentielle sur une plante verte. La meilleure année de production se situe généralement à la 3^{éme} année de récolte puis diminue les années suivantes.

Après la récolte, le produit est mené rapidement à la distillerie car le végétal est sensible à la fermentation, aux phénomènes oxydants et à l'altération des essences, notamment de la fraction la plus volatile.

La pureté du produit (sans adventices, sans plantes polluantes à huile essentielle ou colorante, matériaux terreux, bactéries, maladies, humidité, non fermentée ni chauffée, plante entière non broyée) est essentielle sur la qualité de l'huile essentielle.
Il est nécessaire de définir des seuils de « salissement » les plus bas possibles, généralement compris entre 7 et 15%.
En 2012, le prix du végétal vendu aux distillateurs varie entre 1,10 et 1,30€/kg.

	Rendement végétal / ha	Rendement en HE en ‰	Rendement en HE / ha
Année 0	0,3 à 0,6	3	0,9 à 1,8
Année 1	0,3 à 0,6	1,8	2,7
Année 2	3,5	1,8	6,3
Année 3	5	1,8	9
Année 4	4	1,8	7,2
Année 5	3	1,8	5,4
Année 6	3	1,8	5,4

7- Matériels de récolte

Récolteuse en vrac

Le matériel nécessaire à la fauche des sommités florales est une récolteuse de marque «Clier», permettant la récolte en vrac des tiges non hachées. D'autres équipements de récolte peuvent être utilisés en fonction de la surface, du relief, de la densité de plantation…





Ce système est utilisé pour la récolte de toutes les plantes à parfum et médicinales ayant des tiges courtes, spécialement la lavande.

Le principe de récolte est identique aux autres types de récolteuses.
Les tiges sectionnées par l'organe de coupe sont happées par deux tapis verticaux qui les transportent dans une trémie. La partie aérienne récoltée en vrac n'est pas hachée. Ces récolteuses de la marque «Clier» peuvent être équipées d'une trémie auto chargeuse à déchargement automatique (capacité 5m3). Ce matériel de récolte peut fonctionner seulement pour une distance de 1,6 m entre les rangs et de 0,45 m sur le rang.

Caractéristiques :

Récolteuse en vrac, adaptée sur le côté d'un tracteur, à chaque tracteur une adaptation est nécessaire. Généralement, le tracteur est envoyé chez le distributeur pour l'adaptation.

- Le tracteur porteur doit avoir une puissance de 50 à 70 CV, 2 ou 4 roues motrices
- Capacité de récolte environ 3h/ha
- Vitesse de récolte de 2 à 5km/h
- Hauteur de coupe mini 8cm maxi 55cm
- Cueilleur du type chaîne alvéole (système breveté)
- Transmission hydraulique assurée par une centrale hydraulique entraînée par prise de force est attelée 3 points arrières.

Option trémie auto chargeuse à déchargement automatique

Capacité 5m3, adaptée sur centrale hydraulique 3 points arrières, ou sur mât élévateur.
Dans ce cas, la centrale hydraulique est sur le mât élévateur. Le mât élévateur est boulonné à l'arrière du tracteur. Adaptation spéciale à chaque tracteur (à l'exportation elle doit être effectuée par le client ou un technicien en matériel agricole).

Tarif récolteuse (HT) : 25 000 €
Tarif trémie (HT) : 11 000 €

Source : www.clier.fr

Remorque autochargeuse

Il existe plusieurs fabricants de machines conçues pour la récolte de plantes à fourrage entières. Ces équipements sont largement réutilisés dans le cas des plantes médicinales et aromatiques car ils permettent la récolte d'une grande variété de plantes en les laissant intactes.



Notons que les parcelles à récolter doivent être adaptées à la portée de la remorque (tourniaires suffisantes).

La remorque autochargeuse à coupe rotative incorporée permet, avec son système de convoyeur à peigne, de charger et récolter tous types de produit sans les broyer.
Deux tambours verticaux sont munis de couteaux à la base permettant la coupe sur la pleine largeur. Le matériel est propulsé par les couteaux vers l'arrière dans un élévateur qui pousse les végétaux vers la benne. Une porte arrière et un convoyeur à chaîne sur le plancher permettent le déchargement de la remorque. Un déchargement latéral est également possible en option.

Différentes grandeurs de remorques sont disponibles : de 20 à 24 m3. La machine est de fabrication italienne par BONINO, ou SUPERTINO mais les compagnies françaises JEULIN et BELAIR en font également la vente.
L'utilisation de ce modèle se fait en enjambant le rang avec le tracteur puis la remorque autochargeuse récolte le rang situé sur la droite du tracteur.

La remorque auto-chargeuse nécessite une adaptation pour la récolte de l'immortelle : ajout de bras de collecte du végétal à l'avant.
Il est possible de faire réaliser cette adaptation par le constructeur.

Caractéristiques modèle T 200 ST (Jeulin):

- Faucheuse rotative à 2 tambours (2x4 couteaux)
- Largeur de coupe1 850 mm
- Déchargement latéral par la porte
- Hauteur de déchargement 0,60 m
- Avancement hydraulique du tapis
- Volume remorque 20 m3

Tarif remorque autochargeuse : 16 000 € (HT)

Source : www.jeulinsa.fr

Machines pour récolte semi-manuelle ou mécanisée à petite échelle

Pour des productions à plus petite échelle, il faut envisager l'utilisation de petites récolteuses. Il est intéressant de constater l'existence de quelques petites machines servant à la récolte semi manuelle ou mécanisée de petite échelle qui offre des solutions à des récoltes manuelles.
À l'aide d'un équipement de ce type, il est possible de faire une production importante (jusqu'à 5 hectares environ) tout en maintenant une bonne qualité sans toutefois investir des sommes trop importantes.

Voici quelques exemples de récolteuses disponibles sur le marché.

Faucheuse Ochiai modèle V8S-1210

La faucheuse de marque Ochiai modèle V8S-1210 est une machine développée pour la récolte du thé (appelé aussi Tea pluckers) et peut être utilisées pour récolter plusieurs cultures aromatiques, telle que la lavande le romarin ainsi qu'un large éventail de culture.

Cet appareil utilise une barre de coupe droite.
Un système de soufflerie pousse les tiges coupées vers le fond du sac, ce qui permet de couper même à basse vitesse. Le modèle se présente avec une barre de coupe et son sac collecteur.



Caractéristiques :

- Moteur 49cc
- Barre de coupe droite
- Largeur de coupe : 0,85 m, 1,21 m et 1,60 m
- Sac de récolte : 1,6m^3
- Démontable et facile de transport
- Opération : deux personnes

Tarif : 3500 € TTC frais de port inclus

Source : www.jenquip.co.nz

Faucheuse KUMA

Un autre modèle de récolte semble plus adapté et efficace que la faucheuse Ochiai sur la culture d'immortelle : la faucheuse HT KUMA P.

Ce matériel récolte le végétal en enjambant le rang puis le végétal coupé est entraîné dans un sac de collecte.



Caractéristiques :

- Hauteur de coupe réglable
- Largeur de coupe de 800 mm à 1200 mm
- Démontable et facile de transport
- Opération : 1 personne

Tarif : 5 000 € TTC frais de port inclus

Maladies et ravageurs

Plusieurs observations ont été effectuées par le CIVAM Bio Corse ainsi que la FREDON Corse (Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles), à la fois en milieux sauvages où l'immortelle pousse spontanément, ainsi que dans différents sites de production.

Notons que des ravageurs ont été identifiés dans des sites sauvages avant les mises en culture de l'immortelle.

Aucune maladie ou ravageur n'est, pour l'instant, préjudiciable de manière significative à cette culture. Cependant, une forme de dépérissement se manifeste à partir de la 3ème ou 4ème année.



Dépérissement d'un plant d'immortelle de trois ans

1 - Les parasites de l'immortelle observés en Corse

Les champignons

La germination des spores est induite par une humidité du sol importante et durable (période pluvieuse, irrigation excessive, mauvais drainage...) associée à des températures optimum de développement. Les blessures racinaires peuvent également être un facteur de développement.
Plusieurs maladies peuvent être développées, la principale est la fonte des semis.

Des mesures prophylactiques doivent être appliquées afin de maintenir des conditions sanitaires défavorables aux agents pathogènes.
Dans un premier temps, s'assurer du bon drainage du sol. Le sol doit se ressuyer facilement.



Dégâts dûs à la chenille *Tebenna micalis*

Il est impératif de régulièrement désherber les rangs. Une végétation abondante maintient une humidité favorable au champignon.
Notons que ces agents pathogènes se développent facilement en pépinière, il faut donc veiller à la qualité et à l'origine des semences produites et détruire tous les plants infectés.

En agriculture biologique il y peu de moyens de lutte contre ces parasites, pourtant il existe des antagonismes, certains produits commerciaux d'origine italienne sont autorisés en Agriculture Biologique.

Listes des champignons les plus frequement rencontrés :

Non commun *Nom latin*	Condition de développement	Pathologie	Moyen de lutte
Phytophthora sp., *Phytophthora cryptogea,* *Fusarium sp.,* *Fusarium oxysporum,* *Fusarium scirpi,* *Fusarium acuminatum,* *Phomopsis sp.,* *Alternaria sp*	Humidité importante du sol Température +/- élevé Blessure racinaire	Fonte des semis Dépérissement du plant	Mesures prophylactiques Binage mécanique = circulation de l'eau et oxygénation Plant de qualité Produit autorisé en AB

Les insectes ravageurs

Les insectes pouvant être observés occasionnellement sont :

Non commun *Nom latin*	Pathologie
Cochenille *Gueriniella serratulae*	Dépérissement rapide du plant
Cicadelle écumeuse *Philaenus spumarius*	
Chenille *Tebenna micalis*	

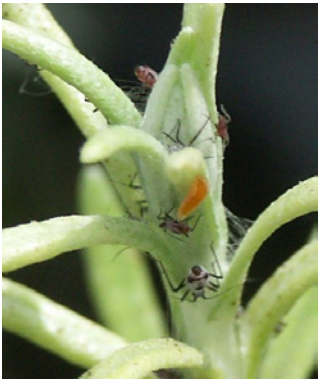


Philaenus spumarius



Tebenna micalis

Un puceron non identifié, ayant comme prédateur la cécidomyie, a également été observé.

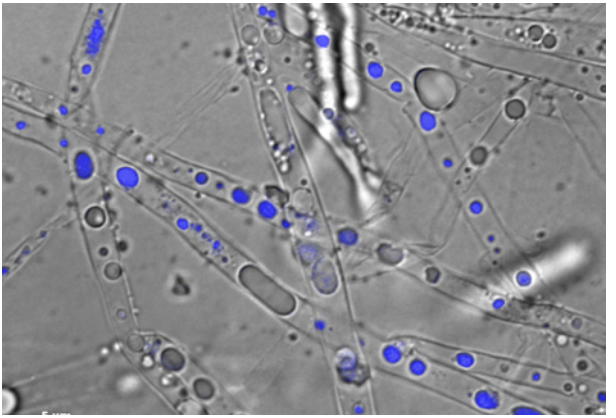


2- Les parasites de l'immortelle observés en Italie

Les champignons du sol

Phytophthora sp., Pythium sp., et Rhizoctonia solani sont des agents pathogènes telluriques provoquant la pourriture des racines et l'effondrement rapide de la plante.

De temps en temps des dommages peuvent être causés par Verticillium albo-atrum et Fusarium sp.



Pythium

Les insectes ravageurs

Les insectes retrouvés peuvent être la cochenille *Gueriniella serratulae*, la chenille *Tebenna micalis* et la cicadelle écumeuse *Philaenus spumarius*.

SYNTHESE

Eléments économiques d'une culture d'immortelle

Afin d'appréhender la rentabilité de la culture d'immortelle et d'ajuster les coûts prévisionnels, une enquête a été faite en 2009 auprès 8 planteurs. Le niveau de détail a permis d'exprimer des résultats moyens à l'hectare sans tenir compte de l'âge de la plantation.

Pour le calcul des charges de la culture, il a été décidé de considérer que la rémunération de l'exploitant pour son travail proviendra de son bénéfice, son temps de travail n'est donc pas pris en compte avec un coût horaire. Seuls les coûts de la main d'œuvre (autre que l'exploitant) et de l'utilisation des machines ont été pris en compte.

1 - Charges relatives à la plantation

Achat des plants

Le prix d'achat des plants varie en fonction du type de plant souhaité, du pépiniériste et de sa localisation. Voici les différents prix des plants rendu bord de champ.

Pour les plants en **mini-motte : 0.18 € à 0.31 €**
A maturité les plants sont livrés avec une motte de 4*4*6 cm, le végétal est en général ramifié et fait 5 à 8 cm de hauteur. Il faut compter environ 3 à 5 mois pour obtenir les plants.

L'écart de prix entre les différents pépiniéristes est principalement lié à la présence ou non d'équipement réduisant les opérations manuelles et au temps de présence des plants dans la pépinière. Les plants en bouchon sont donc moins chers puisqu'ils restent moins longtemps en pépinière.

Travaux de plantation

Plantation **mécanique : 500 et 700 €/ha** avec citerne à eau de la planteuse.
Plantation **manuelle : 860 €/ha sans arrosage**
1 000 €/ha avec arrosage

Remplacement des manquants (10 % de manquants)

Lorsque les plantations ont été réussies et n'ont pas subi de dégât suite aux intempéries, il a été constaté qu'il est nécessaire de réaliser un remplacement des manquants en fin de première année de 10% des plants.

Sur parcelles ayant eu des dégâts dus aux intempéries, le remplacement des manquants a atteint jusqu'à 40% doublant le coût global de la plantation.

320€ de main d'œuvre et 300€ de plant, soit **620€/ha**

Coût de plantation total
4 200€/ha à 4 600€/ha en conditions optimales

2- Charges relatives à l'entretien des cultures

Binage manuel
Charges de binage manuel (1ère et 2ème année) : **2 600 €/ha à 2 800 €/ha**
Charges de binage manuel années suivantes : **1 800 €/ha et 2 200 €/ha**

Binage mécanique
Coût du binage mécanique : **400 €/ha/an et 600 €/ha/an**

Fertilisation
Lié exclusivement au prix de l'engrais et à l'épandage : **300€ à 500 €/ha**

Irrigation
En règle générale seules les plantations tardives ont nécessité des arrosages supplémentaires (plantation en fin avril à juin). Aucun agriculteur n'a utilisé de système d'irrigation, c'est pourquoi il apparaissait seulement les coûts d'arrosage.
Le coût d'un arrosage avec la citerne à eau : **250 à 300 €/ha/intervention**

Coût annuel d'entretien en pleine production
2400 €/ha à 2800 €/ha

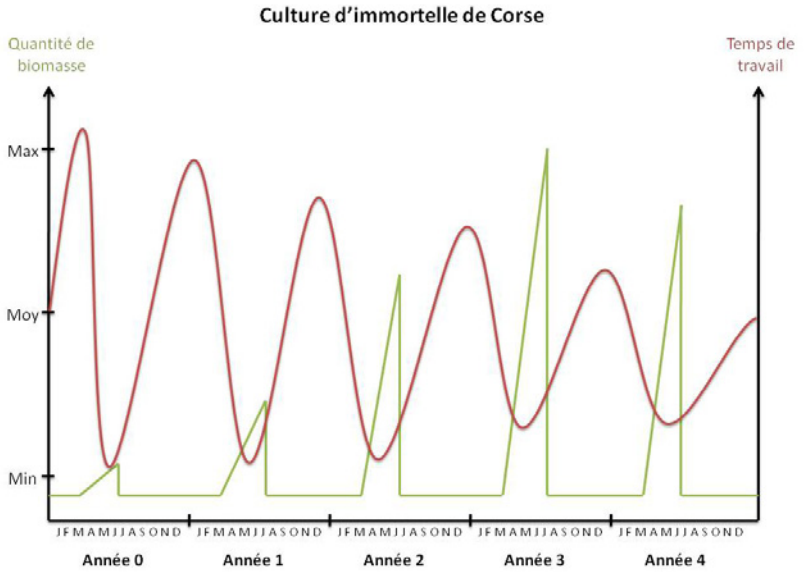
3- Charges relatives à la récolte (rendu bord champ, hors transport à la distillerie)

Récolte manuelle (cueillette)
Charges main d'oeuvre : 3 tonnes/ha en moyenne X 0.70 €/kg = **2 100 €/ha**

Récolte mécanique
Coût récolte mécanique (récolteuse Clier) : **400 €/ha/an et 600 €/ha/an**

COÛT TOTAL ANNUEL d'une CULTURE d'IMMORTELLE	
récolte mécanique	**récolte manuelle**
7 000 € à 8 000 € / an / ha	**8 700 € à 9 500 € / an / ha**

Corrélation entre le temps de travail passé sur la parcelle et la quantité de végétal récolté sur 4 ans



Au niveau du rendement en végétal, la première floraison suivant la plantation n'est pas ou peu productive en quantité de matière.

Sur la période productive, à savoir les 5 années suivant la première floraison, le rendement est estimé de 3 à 4 T/ha en fonction de la fertilité des sols.

Il progresse pour atteindre son maximum en année 3 et diminue par la suite. La culture devra être remplacée après la récolte de la 6^{éme} ou 8^{éme} année selon l'itinéraire technique choisi.

Fiche Technique DISTILLATION de l'Immortelle

Préambule

Cette fiche à pour objectif de vous aider à extraire des produits de qualité en optimisant la distillation et fait suite aux diagnostics qui ont été menés dans 4 distilleries.

Les points abordés sont reconnus comme étant les principaux. La conduite de la distillation a des règles, certaines sont évidentes, mais il est toujours très utile de les rappeler car elles sont fondamentales.

Un chapitre sur le traitement de l'eau et de la chaudière sera développé car son bon fonctionnement est un des piliers de la distillation. Nous parlerons aussi des dégradations de l'huile essentielle et comment les éviter.

Lexique de la distillation

Distillation

La distillation est effectuée sur la plante entière fraiche.
La durée de distillation est de 1h30 à 4 heures selon le système utilisé. Il est intéressant de mettre un deuxième essencier pour récupérer le maximum d'huile essentielle, ou tout autre système de récupération. Cela permet de faire une deuxième décantation qui représente environ 5% de la quantité d'huile essentielle présente dans le premier essencier. Plusieurs distilleries corses fonctionnent selon des équipements différents, il est envisagé de mettre en place des essais de distillerie de type caisson, pour optimiser les tâches liées à la distillation et au transport du végétal. Notons que selon le type de distillerie installé il faut faire attention aux rejets d'eau de refroidissement. La réglementation interdit tous rejets d'eau à température élevé en milieux naturels. De plus un organisme agréé doit vous fournir un certificat de contrôle de l'installation pour bénéficier du label Agriculture Biologique.
Pour plus d'information concernant la distillation, reportez vous à la fin de ce document.
Pour plus d'informations sur la réglementation, reportez-vous au site du CRIEPPAM : www.crieppam.fr/distillation

Huile essentielle

L'huile essentielle ou essence végétale est obtenue par entraînement à la vapeur d'eau des sommités fleuries d'immortelle.
En région Corse le rendement en huile essentielle varie entre 1,6 et 2,2‰,

c'est-à-dire qu'une tonne de sommités fleuries produit environ 1,6 à 2,2 kg d'huile essentielle. Le rendement moyen en huile essentielle est de 1 ,8‰ en région Corse. Il varie légèrement en fonction de la date de la récolte et des conditions climatiques. Cependant, en condition normale de culture, il est possible d'espérer produire entre 6 et 10 kg huile essentielle par hectare.
Le stockage se fait à l'abri de la lumière, dans un local à faible amplitude thermique. Il est préférable de stocker les huiles essentielles dans des récipients neufs en aluminium vitrifié.
Pour plus d'informations sur la réglementation, reportez-vous au site du CRIEPPAM : www.crieppam.fr/huile essentielle

Hydrolat

L'hydrolat ou eau florale est obtenu par distillation à la vapeur des parties aériennes fleuries. C'est un produit très sensible aux pollutions microbiennes et doit être microfiltré à 0.2 microns pour une propreté optimale, conforme microbiologiquement.
Pour confectionner 1 litre d'hydrolat d'immortelle, 1 kg de parties aériennes est nécessaire, on parle de rapport 1/1. Ce rapport d'extraction minimal garantit un rendu olfactif intense, une meilleure conservation (sans ajout de conservateur) et surtout une concentration en molécules aromatiques importante dans l'hydrolat. L'aspect de l'hydrolat est liquide et limpide et incolore. Son odeur est intense, enivrante, sèche aux notes de foin et de miel. Son pH est d'environ 4.0.

Conduite de la distillation

Elle doit permettre d'extraire le maximum d'HE (huile essentielle) avec la qualité requise et avec des coûts maîtrisés.

1 - Débit vapeur

La régularité du débit vapeur est fondamentale et il faut toujours garder une réserve de vapeur. La chaudière est à sa capacité maximum, il est déconseillé d'augmenter la demande de vapeur (ex : démarrage d'un deuxième vase).

La consommation de vapeur n'augmente pas quand le débit augmente, ce qui signifie que l'on peut réaliser des gains de temps très importants en travaillant avec des débits élevés du préchauffage jusqu'à l'épuisement du végétal.

Beaucoup ont réduit leur temps de distillation: certains étaient à plus de 4h par vase, aujourd'hui les durées sont de l'ordre de 2h à 2h30, on doit encore pouvoir réduire ce temps de 1h à 1h30.

ATTENTION avant de modifier quoi que ce soit dans la conduite de distillation, s'assurer que la sécurité n'est pas remise en cause et que l'ensemble de votre unité peut le supporter (chaudière, vases, tuyaux, essencier, soupapes de sécurité, etc)





Cuve de distillation

Quelques ratios à respecter :

Pour un vase de diamètre 1m10 et 1m60 de haut soit 1500 L :
Volume du cylindre = π x (Rayon) ² x h = m³ (1 m³ équivaut à 1000 litres)

- Quantité de végétal (kg) en général : volume de la cuve / 4

- Poids de végétal compris entre 1,5 et 2,5 quantité de vapeur / heure

- Le préchauffage : 2,5 à 3 Kg de vapeur par m² et par minute, soit environ 150 g/h à 200Kg/h

- Débit vapeur dans la traverse du vase 2,5 à 3 Kg / minute x volume du vase soit environ 150 à 200 Kg vapeur / heure.

2- Remplissage et tassage homogène

L'homogénéité du remplissage du vase permettra de raccourcir la durée de l'extraction et d'assurer un épuisement complet du végétal et de son HE.

Attention cependant, le phénomène de « cheminée » est d'autant plus important que le débit sera fort. Le remplissage est donc primordial, il faut qu'il soit homogène et tasser les bords du vase.
Le pneu lesté ne suffit pas mais il aide au tassement.

3- Température et refroidissement de l'essencier

Il n'est pas souhaitable d'avoir une température < à 25° ni > à 35°. Il y a des risques de mauvaise décantation, des risques pour la sécurité (hausse de la pression) et des risques de dégradation de la qualité de l'HE.

Pour une bonne décantation, le dimensionnement de l'essencier est fondamental.

Le ratio est débit vapeur / heure.

Par exemple, pour une distillation de 2 heures : 200 Kg / 2 = 100Kg



Essencier recueillant l'huile essentielle



Double essencier

4- Manipulation des vannes

Il faut les manipuler lentement, aussi bien à l'ouverture qu'à la fermeture, une ouverture brusque peut entraîner une aspiration d'eau et dégrader la qualité de la vapeur.

5- Le point d'arrêt de distillation

La composition de l'HE évolue tout au long de la distillation et par conséquent, il ne faut pas couper la distillation trop tôt sous peine de déséquilibrer la composition.
Les notes de fin de distillation sont importantes et apportent de la valeur au produit et la prise en compte du seul critère de rentabilité n'est pas suffisante pour stopper la distillation.

6- Matériel de contrôle

Le débit vapeur est le principal paramètre dans la conduite de l'extraction. Il est fortement recommandé de travailler avec l'aide d'un débitmètre totalisateur.

La fiabilité de cet appareil doit être contrôlée régulièrement (une fois par saison). Pour cela il suffit de mesurer le débit de l'hydrolat à la sortie de l'essencier (un seau gradué et une montre munie d'une trotteuse).

Les autres appareils de mesure : sondes de température, soupapes de sécurité, pression, doivent être également en état.

7- Echantillonnage

- L'échantillon doit être représentatif du lot,

- Il est nécessaire de faire le prélèvement dans un fût ayant reçu toute la récolte (utilise un flacon avec une ficelle),

- Si vous avez des doutes sur la qualité de l'HE, faire plusieurs lots (ex : problème d'enherbement sur la culture),

- Il faut savoir qu'un échantillon pris après distillation a une très mauvaise odeur olfactive. Celle-ci disparaît avec le temps. Vous pouvez également faire disparaitre ces mauvaises odeurs en aérant l'HE. L'idéal est d'avoir un petit tank à lait muni d'un agitateur et de faire tourner 24h. Les résultats concernant l'amélioration de la qualité olfactive sont remarquables. Vous pouvez aussi laisser le bidon ouvert pendant 10 à 15 jours,

- Il est souhaitable, lors de la prise d'échantillons de le faire en triple exemplaires, un pour l'acheteur, deux à conserver chez vous en cas de contestation éventuelle.

Traitement de l'eau et conduite de la chaudière

La bonne conduite de la chaudière et une maîtrise de la qualité des eaux pour la chaudière sont primordiaux pour une bonne distillation. Négliger le traitement de l'eau revient à réduire la durée de vie de la chaudière, mais en plus, cela peut avoir des conséquences sur la distillation.

1 - Enjeux du conditionnement de l'eau

Phénomènes de corrosion

L'eau contient de l'oxygène, cet oxygène dissout provoque la corrosion de l'intérieur de la chaudière. Cette fonction est remplie par le produit injecté par la pompe doseuse, ce produit contient des sulfites qui neutralisent l'oxygène. On peut avoir d'autres produits qui rentrent dans la composition du produit de traitement, par exemple des phosphatants, des disperseurs, des régulateurs de ph, etc...

Phénomènes d'entartrage

Les bicarbonates sont des sels minéraux présents dans des proportions variables selon l'origine des eaux. A l'intérieur de la chaudière, sur les points les plus chauds, ils se transforment en carbonate et forment le tartre. Pour éviter ce phénomène, il faut adoucir l'eau. Le bon fonctionnement de l'adoucisseur est mesuré par le TH (titre hydrométrique), il doit être égal à 0 (à mesurer dans la bâche à eau).
Les sels minéraux présents dans l 'eau ne sont pas volatils. Ils restent dans la chaudière et se concentrent. Au bout d'un certain temps, l'eau de la chaudière se trouve saturée, le rendement de la chaudière diminue, l'eau est en forte ébullition et des particules d'eau partent dans la vapeur, c'est le primage chimique.

Comment éviter ce primage ?

Il faut maintenir la concentration dans la chaudière au niveau indiqué par le constructeur.
Le niveau de concentration se mesure par le TAC (titre alcalimétrique complet) et le TA (titre alcalimétrique). Ces volumes devront être contrôlés dans l'eau de la chaudière.

Comment baisser le TAC ?

Il faut réaliser des purges régulières de la chaudière. Le nombre de purges varie en fonction de la qualité des eaux.
Ces purges sont réalisées au moment où la chaudière peine le moins. Ces purges peuvent atteindre jusqu'à 20 % de l'eau consommée par la chaudière, mais cette perte d'énergie sous forme d'eau chaude est largement compensée par l'amélioration du rendement de la chaudière.

2- Le contrôle des eaux

Il serait souhaitable que chaque distillerie soit équipée du matériel nécessaire pour mesurer le TAC, le TH et le taux de sulfates

Il est préconisé, en dehors des mesures et des contrôles que le distillateur peut faire, que les fournisseurs des produits utilisés passent une fois par an pour un diagnostic précis et complet, et pour vous fournir en matériel de contrôle des eaux.



Système de traitement de l'eau

Contrôle du TA et du TAC

La mesure se fait à l'aide d'un réactif qu'il faut ajouter à l'échantillon de l'eau de la chaudière.

Le nombre de gouttes à rajouter pour obtenir le changement de couleur permet de connaître le TAC.
Les constructeurs de chaudière préconisent un TAC à 100°f (le TA préconisé sera de 0,7 fois le TAC).

Lorsque le TAC est trop élevé il faut augmenter les purges en nombre et en volume. Il existe des systèmes de purge en continu automatiques qui sont très efficaces, chaque distillerie devrait en être équipée.
Il faut aussi faire des purges d'évacuation des boues qui s'accumulent au fond de la chaudière.

Ces contrôles du TA et du TAC doivent être journaliers.

Contrôle des sulfites

Le contrôle des sulfites doit être journalier. Les sulfites doivent être en léger excès pour montrer que l'oxygène a été totalement neutralisé.
Ces contrôles sont faciles à réaliser et se font à l'aide de bandelettes à tremper dans un échantillon de la chaudière. Sa coloration indique l'excès de sulfites, si il y a carence, il faut augmenter la pompe doseuse (débit).

Contrôle du TH

Le contrôle se fait dans un échantillon provenant de la bâche à eau, il doit être égal à 0. Le contrôle doit être journalier.
Si le TH n'est pas bon, il est nécessaire de contrôler le bon fonctionnement de l'adoucisseur (fréquence des rinçages, état des résines, etc...).

3- Caractérisation du primage

Le primage peut être d'origine chimique, c'est le phénomène de concentration (dès que le TAC dépasse 150°f).
Il peut aussi être d'origine mécanique : lorsque la demande de vapeur est supérieure à la capacité de la chaudière, on assiste alors à un phénomène d'aspiration de vapeur et d'eau, la pression de la chaudière ne monte plus.

Le primage a des effets néfastes sur le rendement de la chaudière, le rendement de la distillation et sur la qualité de l'HE.

Sur les chaudières à basse pression, le phénomène existe de la même façon. Le primage se traduit par la présence d'eau au fond des vases. Il n'y a pas de primage lorsque le fond du vase est sec en fin de distillation.

Le primage se visualise aussi par les niveaux de la chaudière qui sont instables. Cela signifie qu'à l'intérieur de la chaudière, l'agitation est importante. Dans ce cas, il vaut mieux arrêter la chaudière à la fin d'une passe et vider 1/3 de la chaudière puis redémarrer avec de l'eau nouvelle.

4- Gestion de l'énergie

La comptabilisation du carburant consommé et de la vapeur produite permet de calculer la quantité de vapeur produite par unité de carburant consommé, ce qui donne le rendement global de la chaudière et permet de détecter d'éventuels dysfonctionnements.

Le préchauffage de l'eau d'alimentation permet de faire jusqu'à 10 à 15% d'économie d'énergie. Le meilleur moyen pour chauffer l'eau d'alimentation c'est de récupérer de la chaleur sur la sortie du vase; de plus l'eau chaude contient moins d'oxygène, ce qui permet aussi d'économiser des produits de traitement.

5- Réglementation pour les chaudières

Cette réglementation est indépendante de la réglementation des distilleries.
Pour les chaudières à pression supérieures à 0,5 bars, il est important de rappeler que les visites périodiques sont obligatoires tous les 18 mois et l'épreuve devra être réalisée tous les 10 ans.

Ces contrôles seront effectués par des organismes agrées. La réglementation est importante, et vos meilleurs conseillers restent le responsable de votre contrat d'entretien de la chaudière ainsi que l'inspecteur chargé des visites périodiques.



Chaudière

Dégradations de l'HE, comment les éviter

Ici sont donnés les principaux éléments connus de dégradation qualitative pouvant survenir dans la distillation. Le soin que vous devez apporter dans votre procédé dépendra bien sûr des exigences de votre acheteur. Cependant, la plupart des précautions n'ont pas d'incidence sur le coût de production, dans ce cas, il n'y a pas de raisons pour laisser dégrader le produit.

1 - Hydrolyse

L'hydrolyse est une réaction chimique entre un ester et l'eau conduisant à un composé alcool et un acide (le mot alcool est utilisé ici au sens chimique du terme).

Les HE sont riches en esters (pour l'immortelle : acétate de néryle) et sont donc sensibles à l'hydrolyse lors de la distillation à la vapeur d'eau, transformation en nérol... (tous les produits en « ol » sont des alcools).

Ces réactions chimiques sont d'autant plus importantes que la présence d'eau est forte et que la durée de contact entre l'eau et l'HE est longue.
Ces réactions sont accompagnées de la formation de nouvelles molécules comme par exemple l'Alpha terpinéol qui sera utilisé comme marqueur d'hydrolyse.
L'hydrolyse modifie la composition originelle de l'HE et le maximum de précautions doit être pris pour l'éviter.

Les facteurs qui augmentent l'hydrolyse sont :

- L'humidité du végétal :

Elle est déterminée par le mode de récolte (vert ou préfanage), le stade de récolte (maturité plus ou moins avancée), le moment de la récolte (présence de rosée ou de pluie).
Lorsque l'humidité est importante, la durée du préchauffage du végétal sera allongée et la quantité d'eau en contact avec le végétal augmente et l'hydrolyse est accentuée.

- La mauvaise qualité de la vapeur :

La présence de particules d'eau dans la vapeur, phénomène appelé primage (voir paragraphe chaudière) conduit à plus d'eau en contact avec le végétal et par conséquent plus d'hydrolyse.

- La durée de distillation :

Plus elle est important plus le produit est hydrolysé.

2- Fermentation lors de l'attente entre récolte et distillation

Le végétal frais doit être distillé rapidement, sinon, des réactions de fermentation démarrent et la qualité de l'HE en sera affectée. En particulier l'acétate de néryle qui se dégrade pouvant conduire à obtenir une HE hors norme.
Le soleil, l'humidité, la durée d'attente aggrave ce phénomène d'où l'intérêt de la synchronisation des chantiers de récolte, transport, distillation.

3- Présence d'une odeur herbacée

Cette odeur d'herbe coupée c'est-à-dire une note herbacée est plus importante lorsque la récolte est précoce et en présence d'herbes. La principale molécule provoquant cette odeur est le cis-3-hexenol.

4- Présence d'eau dans l'HE

L'HE après avoir décanté peut contenir de l'eau.
Lors d'un transport, un choc thermique, de l'eau peut s'y précipiter au fond du fut.
Cette eau est en émulsion dans l'HE, ce phénomène n'est pas fréquent.

5- Présence d'une HE dissoute dans l'eau

Ce phénomène n'est pas fréquent mais il peut se produire en cas de mauvaise distillation, surtout avec le phénomène d'hydrolyse.
Dans ce cas, comme en présence d'eau, il faut redécanter l'HE. Les 3 produits se séparent très bien par différence de densité.

6- Maturité au moment de la récolte

La composition de l'HE varie avec la maturité. La récolte a un stade trop précoce ou trop tardif peuvent conduire à des HE hors normes.
En début de floraison, ce sont les notes de tête et les alcools qui sont importants. En fin de floraison, se sont les esters et les notes de fond qui sont prépondérants (l'acétate de néryle est un ester).
Le stade de récolte doit être calé en fonction des besoins de l'acheteur. Il a été défini de commencer la récolte à partir de 30% de fleurs ouvertes pour l'immortelle. Une récolte trop précoce signifie un taux d'humidité élevé. Et donc un plus grand risque d'hydrolyse et l'HE peut être hors norme.

7- Pollution de l'HE

La pollution peut être végétale et même en présence de faible quantité, elle modifie sa composition chimique et la note olfactive.
Par exemple si vous avez distillé une autre espèce avant ou en présence d'herbes dans la culture.
Il faut savoir qu'il y a de nombreuses plantes polluantes dans les cultures, certaines produisent de l'HE, d'autres un pouvoir colorant.
Bien désinfecter l'alambic vase, refroidisseur, essencier avant de distiller un produit différent (nettoyage à la vapeur durant 20 à 30').

8- Conditions de stockage

Le stockage doit se faire dans des récipients neufs (bidons en alu de préférence), éviter tous les autres matériaux sauf l'inox.
Le contact prolongé de l'HE avec l'air conduit à l'oxydation des ocimènes. Toutefois, une aération de 10 à 15 j des fûts est bénéfique pour la qualité olfactive (ouverture des fûts).
Enfin, le stockage doit se faire à l'abri de la lumière et dans un local à faible amplitude thermique.
Il faut une HE bien décantée (la présence d'eau ou de l'HE dissoute dans l'eau peuvent contribuer à des dégradations).

BIBLIOGRAPHIE

Thèse : Contribution à la valorisation d'une plante aromatique de Corse, Helichrysum italicum (Roth) G. Don subsp. italicum, Université de Corse - Pascal PAOLI, BIANCHINI Ange - 2001

Fiche technique : Piante officinali : Elicriso - Veneto Agricoltora, VOLTOLINA Giorgio, 2001

Fiche technique : Immortelle d'Italie, ITEIPMAI, 2003

Fiche technique : Immortelle d'Italie, CRIEPPAM, Eric CHAISSE et Jean-Pierre FERRAUD, 2004

Fiche technique : Immortelle d'Italie, Occitane, CIVAM Bio Corse, PAM'INNOV, Gilles BENAOUF et Jean-Pierre FERRAUD, 2007

Bilan : Essai de plantation d'immortelle de Corse année 2004/2006, CIVAM Bio Corse, 2007

Fiche technique : Résultat d'étude sur les coûts de la culture d'immortelle de Corse, CIVAM Bio Corse, Vincent DUNATE, 2007

Fiche technique : Conseils à la distillation pour l'obtention d'une huile essentielle d'immortelle de qualité, CIVAM Bio Corse, Gilles BENAOUF et Jean-Pierre FERRAUD, 2011

Fiche technique : Enquête sur les différentes dénominations des « mauvaises herbes » dans les cultures d'immortelles, Jean-Pierre FERRAUD, 2012

Rapport de stage : Essai de l'influence d'une fertilisation organique sur les rendements végétaux et la production d'huile essentielle d'immortelle de Corse (Helichrysum italicum), CIVAM Bio Corse, Valentin MARIE, 2012

Article : Itinéraires de désherbage mécanique des PPAM, Chambre d'Agriculture de la Drôme, Pierre-Yves MATHONNET, 2011

Rapport : Les espèces arbustives de la Méditerranée un patrimoine à améliorer (Italie), forêt domaniales régionales de la Sicile, Institut expérimental pour fleurs, Claude CERVELLI, 2005

Flore de la France – tome 2 – Abbé H. COSTE, 1937

Fiori è fiure, plantes sauvages de Corse, Lily FIGARI et Pierre Paul GRIMALDI

www.tela-botanica.org

Syndicat de la filière PPAM en Corse, 2009

Annuaire agricole de la Corse, ODARC (Office du Développement Agricole et Rural en Corse), 2009

Le secteur des plantes à parfum, aromatiques et médicinales biologiques, Agence BIO et organismes de contrôles, 2011

REDACTION et MISE EN PAGE

Valentin Marie, technicienne productions végétales, Civam Bio Corse
Gilles Bénaouf, coordinateur technique, Civam Bio Corse
Emilie Claudet, chargée de mission promotion communication, Civam Bio Corse

Merci à Jean Pierre Ferraud

Crédits photographiques : Civam Bio Corse

Ce document a été réalisé par :

Civam Bio Corse - Organisme régional de développement de l'agriculture biologique
Pôle agronomique - 20230 San Giuliano

Tél.: 04 95 38 85 36 Fax : 04 95 38 85 69

civambiocorse.org

«Fonds européen agricole pour le développement rural : l'Europe investit dans les zones rurales.»