

PROJET Alcotra n° 1733 ESSICA

WP3.1 Rapport de
synthèse final – études et
planification préliminaires

01/04/2018

Table des matières

1. Introduction.....	3
2. Bilan des WP3.1.1 à WP3.1.5.....	4
1.1. Marché des plantes aromatiques et médicinales, état des lieux des équipements chez les producteurs et entreprises, plantes à étudier (WP3.1.1 et WP3.1.3).....	4
1.2. Etude bibliographique : techniques de séchage et de débactérisation qui seront expérimentées au cours du projet Essica (WP3.1.2).....	4
1.2.1. Séchage.....	4
1.2.2. Débactérisation.....	5
1.2.3. Désinsectisation	6
1.3. Etude bibliographique sur les micro-organismes et les insectes d'intérêt majeur pour les espèces aromatiques identifiées (WP3.1.3).....	6
1.4. Analyse de matériaux innovants de conditionnement et d'application des techniques couplées au conditionnement sous atmosphère modifiée (WP3.1.4)	7
1.5. Etude bibliographique sur les micro-organismes et insectes d'intérêt majeur pour les espèces aromatiques identifiées (WP3.1.5).....	8
3. Conclusion.....	9

1. Introduction

A côté des critères organoleptiques, la qualité microbiologique des plantes aromatiques et médicinales est aussi un critère important pour la sécurité sanitaire des consommateurs. Les spécifications exigées aux différents stades de mise en marché sont variables suivant la destination des plantes.

Les producteurs français et italiens sont vigilants et s'imposent des règles d'hygiène spécifiques afin de diminuer la charge bactérienne autant que possible. Ces règles concernent essentiellement les opérations entre la récolte et le conditionnement.

Dans le cadre du programme ALCOTRA (Alpes Latines COopération TRAnsfrontalière), le projet ESSICA s'intéresse d'une part au séchage « à froid » pour conserver la qualité des plantes, et d'autre part aux traitements de débactérisation pré-séchage et post-séchage. Bien que le séchage « à froid » n'ait pas de définition précise et consiste plus à un séchage sans apport de chaleur, c'est une technique de séchage « à froid » qui sera expérimentée, afin de préserver la couleur et la qualité organoleptique des plantes aromatiques. D'une durée de 36 mois, le projet a pour objectifs de :

- expérimenter un nouveau système de séchage à froid des plantes,
- adopter de nouvelles techniques de débactérisation et vérifier les caractéristiques de la matière première,
- explorer de nouveaux types d'emballages biodégradables afin de maintenir les caractéristiques du produit au cours de la durée de conservation,
- développer de nouveaux mélanges de gaz pour le stockage garantissant les caractéristiques sensorielles et nutritionnelles.

Le projet implique la participation des producteurs français et italiens avec une attention particulière aux zones défavorisées et de montagne (Valle Varaita, Alta Valle Grana, Valle Maira, Valle Stura, Parco Alpi Marittime, Alta Langa Sale San Giovanni, Alpes de Haute Provence, Hautes Alpes, Drome provençale) ainsi que des coopératives de transformation des plantes aromatiques.

Le WP 3.1 comporte les étapes suivantes :

1. WP3.1.1 Identification des 4 plantes aromatiques les plus significatives pour chaque zone.
2. WP3.1.2 Analyse bibliographique des principales techniques de séchage et de débactérisation utilisées dans les 2 zones et innovantes.
3. WP3.1.3 Enquête avec les producteurs et les transformateurs sur leurs besoins en termes de séchage, débactérisation et emballages.
4. WP3.1.4 Etude bibliographique sur les micro-organismes et les insectes d'intérêt majeur pour les espèces aromatiques identifiées.
5. WP3.1.5 Analyse de matériaux innovants de conditionnement et d'application des techniques couplées au conditionnement sous atmosphère modifiée.
6. Conclusion : Mise en place du programme de travail de l'expérimentation du projet.

Ce présent rapport dresse un bilan des actions réalisées avec les orientations pour la phase expérimentale du projet Essica, notamment discutées au comité de pilotage n°2 du 25 janvier 2018.

Les rapports se trouvent sur les sites internet de FranceAgriMer, du Ceddem et du Crieppam.

2. Bilan des WP3.1.1 à WP3.1.5

1.1. Marché des plantes aromatiques et médicinales, état des lieux des équipements chez les producteurs et entreprises, plantes à étudier (WP3.1.1 et WP3.1.3)

Dans un secteur où le rassemblement des données économiques nécessite une certaine investigation, l'étude de marché a montré que la production de plantes sèches est en augmentation et que le marché est demandeur. Les importations pour nos deux pays sont importantes, il y a de réelles perspectives de développement pour des plantes sèches locales de qualité.

L'enquête qui a eu lieu en France et en Italie a montré un intérêt des producteurs et des entreprises pour le projet Essica. Sur le séchage, le séchoir Northwest apparaît avec des avantages notoires (préservation de la qualité organoleptique, visuelle et de la composition, récupération de l'eau constitutionnelle) bien que coûteux par rapport aux séchoirs autoconstruits. Le besoin de séchoir est différent selon les régions (montagne et Piémont italien plus humides / Provence plus sèche). Les personnes interrogées ont fait part de leur intérêt pour tester des plantes difficiles à sécher (origan, romarin, basilic, menthe, mélisse), qui ont tendance à noircir ou qui sont plus longues à sécher. Il est aussi intéressant de tester des plantes de grande consommation (thym, camomille).

A partir des conclusions des rapports WP3.1.1 et WP3.1.3, les plantes à étudier ont été choisies lors du comité de pilotage du 25 janvier 2018 :

- ITALIE : menthe (*Menta piperita*), mélisse (*Melissa officinalis*), sarriette (*Satureja hortensis*) et camomille matricaire (*Matricaria recutita*),
- FRANCE : sarriette (*Satureja montana*), mélisse (*Melissa officinalis*), thym (*Thymus vulgaris*) et origan (*Origanum vulgare*).

Les deux plantes communes aux deux pays sont la sarriette et la mélisse.

Les deux signes de qualité sont le thym de Provence (IGP) et la menthe de Pancalieri (l'huile essentielle est une AOP).

1.2. Etude bibliographique : techniques de séchage et de débactérisation qui seront expérimentées au cours du projet Essica (WP3.1.2)

1.2.1. Séchage

Définition de « séchage à froid »

Il n'existe pas de définition précise du séchage « à froid », cependant pour notre étude nous devons en établir une.

La température étant de la température ambiante jusqu'à 35-37°C, elle est plutôt « tiède ». On peut dire que c'est froid en opposition à des séchages qui pourraient monter à 60 ou 80°C.

Par contre, en anglais, le terme « cold » (de « cold drying ») n'est pas approprié, « warm » serait plus réaliste mais n'existe pas dans la littérature scientifique. Le terme « dehumidifier » est plutôt utilisé.

Un terme approprié serait « déshumidification par condensation ». Ce procédé est décrit dans la fiche technique du CTCPA, qui correspond au fonctionnement de la pompe à chaleur.

Choix de la technique

Le COPIL s'était dirigé initialement vers le procédé de déshumidification par condensation, et l'étude bibliographique conduite par le CTCPA a confirmé ce choix.

En effet, ce système de séchage semble le plus pertinent au regard de l'ensemble des besoins et contraintes (préservation des qualités organoleptiques et visuelles, coût énergétique maîtrisé, technologie robuste...).

1.2.2. Débactérisation

L'étude bibliographique conduite par le Ctcpa a montré que deux techniques paraissent plus intéressantes : l'acide peracétique et l'ozone.

Acide peracétique : il s'agit d'un « super vinaigre » (acide acétique + eau oxygénée) : biocide oxydant fort qui tue les micro-organismes. Il est comparable à l'ozone, mais l'ozone a un potentiel redox 3-4 fois plus fort. Il faut absolument rincer à l'eau potable. Il est employé pour les herbes surgelées (persil, basilic, ciboulette) ; salades ; végétaux qui seront ensuite mis en conserve, mais pas les herbes sèches.

Ce procédé est autorisé par la réglementation française, le dossier réglementaire a été élaboré par le CTCPA pour le syndicat des entreprises de surgelé.

Quand on déshydrate la plante, l'acide peracétique se volatilise et il n'y a pas de résidu dans le produit final. Ce procédé a été étudié pour les oignons déshydratés : cela fonctionne bien et il ne reste aucun résidu dans le produit déshydraté. De plus, ce produit ne contient pas de chlore.

Une station d'épuration serait nécessaire.

Besoin d'équipement de protection pour le personnel, mais pas d'obligation de faire de dossier ICPE (alors que les installations à l'ozone sont ICPE).

Tue les sporulés. Un peu cher : 1000€/t.

N'est pas possible pour le bio. Seule la France a une réglementation sur ce produit.

Eau ozonée : doit être fabriquée sur place car l'ozone est explosif. Un dossier ICPE est nécessaire. Il faut faire attention car l'ozone risque d'endommager les plantes (si présence de polyphénols : sont oxydés ; risque de formation de substances, exemple chlorates cancérigènes à partir des chlorures s'il y a des chlorures dans les plantes).

Ce procédé n'est PAS AUTORISE en France. L'EFSA a mis en garde sur les chlorates.

En France, l'eau potable est décontaminée à l'ozone : c'est autorisé car dans l'eau, on considère qu'il n'y a PAS de matière organique, donc pas de formation potentielle de chlorates. C'est un procédé « brutal ».

Il n'y a pas de réglementation en Italie sur ce procédé.

Il est possible de faire des essais au Crieppam, mais on ne peut pas commercialiser les produits. Il faut bien mesurer s'il y a des résidus sur les échantillons.

Ozone gazeux : ce gaz est très efficace pour la décontamination des surfaces en contact avec le gaz. Cependant le risque d'oxydation est élevé. Un dossier a été constitué pour la décontamination des céréales, notamment pour la fabrication des farines pour la baby food (<http://www.oxygreen.com/>). Le gluten de blé est oxydé et cela fait des farines boulangères de meilleure qualité.

On pourrait monter un dossier d'autorisation pour la débactérisation des herbes sèches, mais il n'existe pas d'autres autorisations connues.

Il est utilisé pour nettoyer l'air des locaux. Il ne peut pas être rejeté dans l'atmosphère (même si on sait qu'il est détruit au bout de 20 min) : il faut laver l'air. Ce procédé est coûteux. Le CTCPA ne travaille pas sur l'ozone, mais <https://www.lasalle-beauvais.fr/> (travaille aussi sur la zéodratation).

Le Crieppam doit consulter l'INERIS sur les équipements de protection individuelle, les recommandations du fabricant, les systèmes électroniques de surveillance, etc.

Après discussion avec DISAFA, qui a déjà travaillé sur l'ozone (aqueux et gazeux), il est apparu, malgré les contraintes réglementaires, que l'ozone peut apporter de réels avantages sur la qualité des produits débactérisés. Il est donc important de faire des essais techniques au cours de ce projet pour démontrer l'avantage de l'ozone avec des résultats scientifiques sur les plantes séchées.

Il a donc été décidé par le COPIL de travailler sur l'ozone gazeux et aqueux.

1.2.3. Désinsectisation

Le CTCPA a travaillé sur la désinsectisation des champignons et va voir si ce travail peut être partagé avec le projet Essica. Ex : phosphine (très dangereux).

1.3. Etude bibliographique sur les micro-organismes et les insectes d'intérêt majeur pour les espèces aromatiques identifiées (WP3.1.3)

Bactériologie

Beaucoup de publications sur la bactériologie sur les herbes fraîches existent et peu sur les sèches. En général, 92% des échantillons sont bons, 8% pas bons. C'est sur ces 8% qu'il faut travailler, avec occasionnellement E Coli, enterobacter, clostridium, salmonelle.

Beaucoup d'études existent sur chronobacter qui résiste au séchage et bacillus certus (sporulé donc plus résistant à la chaleur et à l'ozone).

Les coliformes ne résistent pas au séchage, ce qui est un bon point.

Disafa a comparé des chiffres sur les contaminations issus des publications avec les chiffres de la réglementation.

La directive UE 2004/24/CE ne prend pas en compte les limites pour la flore mésophile totale aérobie et les moisissures : la région Piémont a défini des limites.

Utilisation de l'ozone dans l'alimentation : le règlement UE 528/2012 ne s'applique **pas directement sur les aliments** mais dans une matrice : eau ou zone alimentaire. Donc on peut traiter les équipements qui vont recevoir les plantes mais pas les plantes.

Ce n'est pas possible qu'il y ait de résidus d'ozone sur les produits alimentaires. Par contre il peut y avoir de l'oxydation des produits (ex : lipides dans les noisettes).

Il y a peu de bibliographie scientifique sur le traitement à l'ozone des végétaux : origan, camomille, origan, piment rouge, cardamome (O3 gazeux) ; persil (O3 dans l'eau).

Voir : <http://ozonetraitemement.com/>

Entomologie

Les insectes fréquemment présents dans les plantes sont les coléoptères et lepidoptères (œufs, larves, adultes). Les contaminations ont lieu avant stockage et après stockage.

Disafa va étudier, pour les 4 plantes françaises et 4 italiennes les contaminations les plus fréquentes.

1.4. Analyse de matériaux innovants de conditionnement et d'application des techniques couplées au conditionnement sous atmosphère modifiée (WP3.1.4)

Le choix de la **technologie pour le conditionnement** des herbes séchées qui sera retenue pour le projet dépend de l'investissement initial, des performances attendues de l'emballage, de la productivité attendue et des caractéristiques esthétiques souhaitées de l'emballage. Chaque système de conditionnement a ses points forts et ses points faibles :

- Les systèmes flow pack sont capables de fournir une productivité élevée car ils se composent de procédés de conditionnement en continu. Ils prévoient toutefois un investissement initial plus élevé que les autres types de machines d'emballage proposés. Le conditionnement avec flow pack vertical ne permet pas de protéger efficacement contre les chocs. Ce point critique peut être surmonté en insérant l'emballage dans un étui en carton. Cependant, cette solution entraîne une réduction de la productivité car l'opération d'insertion de l'emballage dans l'étui est manuelle. En ce qui concerne le conditionnement avec flow pack horizontal, il est nécessaire d'effectuer une opération préalable de remplissage des barquettes qui seront ensuite emballées à l'intérieur du film. Ceci doit être fait manuellement dans certains cas.
- Les systèmes de conditionnement par thermosoudage en matériau rigide offrent au produit une plus grande protection contre les chocs et évitent des phénomènes tels que l'émiettement. Cependant, l'esthétique des emballages n'est pas très attrayante et il n'y a pas de matériaux respectueux de l'environnement dotés des propriétés technologiques requises.
- Les emballeuses à cloche ont une productivité très faible et nécessitent de nombreuses opérations manuelles. Cependant, l'investissement initial nécessaire est faible et en utilisant des enveloppes stand up, il est possible de garantir une protection adéquate contre les chocs et d'obtenir des emballages esthétiquement attrayants.
- Toutes les technologies, à l'exception de la thermosoudure et du conditionnement à cloche, sont potentiellement respectueuses de l'environnement car des matériaux biodégradables présentant des caractéristiques technologiques appropriées sont disponibles sur le marché.

Le choix des **matériaux d'emballage** est étroitement lié à la technologie choisie. Afin de répondre aux exigences de conservation des PPAM sèches (protection vis-à-vis de la lumière, de l'humidité, des chocs, l'emballage devant respecter l'environnement), il n'est pas possible d'utiliser des films composés d'un seul matériau, mais il faut employer des films multicouches, dans lesquels l'union de différents types de matériaux polymères, métalliques et cellulosiques garantit des propriétés adaptées à l'application prévue. Sont disponibles sur le marché des matériaux traditionnels et/ou barrière, des matériaux éco-compatibles (biodégradables et/ou compostables). Ces dernières ne garantissent pas des performances comparables à celles des technologies conventionnelles.

Le conditionnement pour l'expérimentation sera prévu sous **atmosphère modifiée**, composée par 100 % d'azote de qualité alimentaire, qui pourrait préserver le mieux les qualités organoleptiques et chimiques des plantes sèches. Aucun conditionnement sous atmosphère modifiée n'a pour l'instant été trouvé sur le marché.

1.5. Etude bibliographique sur les micro-organismes et insectes d'intérêt majeur pour les espèces aromatiques identifiées (WP3.1.5)

Les critères adoptés en Italie pour évaluer la sécurité et la qualité microbiologique des herbes séchées se réfèrent principalement à la réglementation européenne Rec. 2004/24/CE. Les paramètres et les valeurs recommandées concernent les Enterobacteriaceae, Salmonella spp., Bacillus cereus et Clostridium perfringens. Des valeurs de sécurité microbiologique pour Escherichia coli ont été établies sur la base du Rec. 2004/24/CE et de l'étude menée, en 2004, par l'European Spice Association (ESA ou Association européenne des épices). En ce qui concerne Listeria monocytogenes, la réglementation italienne renvoie aux dispositions du règlement CE 2073/05 pour les aliments considérés comme n'étant pas à risque de contamination par cet agent pathogène.

Étant donné que la réglementation européenne ne fait pas référence aux paramètres microbiologiques liés à la qualité et à la durée de conservation des herbes aromatiques, tels que les micro-organismes aérobies mésophiles, les levures et les moisissures, en Italie, la Région Piémont a élaboré des lignes directrices (D. D. n°. 780 du 18.11.2011 pour combler le vide réglementaire. A la suite d'un approfondissement scientifique, des valeurs guides ont été établies pour les épices et les herbes aromatiques concernant la charge des micro-organismes aérobies mésophiles et des moisissures.

En ce qui concerne l'utilisation de l'ozone dans l'industrie alimentaire, en Italie, le Ministère de la Santé, par le protocole du 31 juillet 1996 n°24482, a reconnu l'utilisation de l'ozone dans le traitement de l'air et de l'eau, en tant que moyen naturel pour la stérilisation des environnements contaminés par des bactéries, des virus, des spores, des moisissures et des acariens. Comme l'ozone ne laisse pas de résidus, son utilisation est donc permise dans le respect des normes H.A.C.C.P. et du Décret législatif italien 626/94 en limitant les concentrations d'emploi.

3. Conclusion

Au vu de ces résultats, le Crieppam et l'université de Turin (Disafa) vont effectuer les tests de séchage de plantes en utilisant la technologie de séchage « à froid ».

Les 6 plantes suivantes seront étudiées : menthe, mélisse, sarriette (des montagnes et annuelle), camomille romaine, thym et origan.

Dans un deuxième temps, deux systèmes de débactérisation par eau ozonée et ozone gazeux seront expérimentés.

Une étude technico-économique précèdera les expérimentations pour déterminer où se situent les marges de progression en termes d'organisation du processus de transformation (récolte, coupe, séchage, battage, débactérisation) et de qualité des plantes séchées.

Les analyses microbiologiques des herbes séchées et débactérisées au cours du projet s'appuieront sur les valeurs de référence mises en évidences dans l'étude WP3.1.5.

Pour les essais d'emballages, l'université de Turin s'appuiera sur les matériaux les plus écologiques possibles, les conditionnements et l'atmosphère modifiée (100% azote) étudiés dans l'analyse du WP3.1.4.