

Etude corrélative visant à définir les facteurs physiologiques liés à la production de sclaréol par la sauge sclarée (*Salvia sclarea* L.)

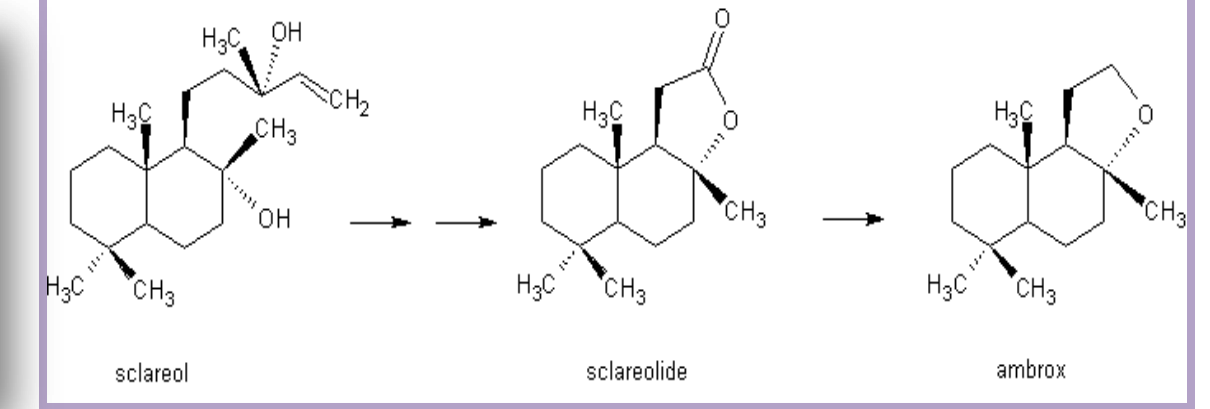
Louis Guibout, Sylvain Legrand, Karine Fattarsi, Nadine Valot, Florence Nicolé, Nicolas Boyer, Laurent Legendre
Laboratoire de biotechnologies végétales appliquées aux plantes aromatiques et médicinales, LBVPam, 23 rue du docteur Paul Michelon 42100 St Etienne – Sup'Biotech, 66 rue Guy Moquet 94800 Villejuif

Projet d'étude faisant parti du programme Claryssime, initié par le pole P.A.S.S. (Parfum, Aromes, Senteurs, Saveur) visant à promouvoir et valoriser l'utilisation de la sauge sclarée dans la parfumerie.

Le cadre du projet



Parmi le cocktail de molécules aromatiques que produit la sauge sclarée, le diterpène sclaréol peut être transformé par héli-synthèse en ambrox, une molécule stabilisatrice de parfums dotée d'une puissante odeur aux notes boisées, marines et sauvages. Cette technique de production permet la substitution de l'actuel extrait d'ambre gris, issu de sécrétions de cachalots, par une source végétale aux apports plus réguliers et maîtrisés. Cette nouvelle voie de valorisation de la sauge sclarée constitue une alternative au marché de son huile essentielle à destination de la parfumerie de luxe qui connaît depuis les 3 dernières années une sévère concurrence d'Asie et des Etats-Unis.



Définition de l'étude



Objectif: Augmenter le rendement en sclaréol par hectare de la sauge sclarée cultivée par les agriculteurs fournissant l'industrie de la parfumerie.
Moyens: Définir un profil type de plante à haut rendement en sclaréol.
Problématique: Existe-t-il un ou plusieurs facteurs physiologiques proportionnels ou inversement proportionnels à la concentration de sclaréol dans les organes producteurs, à savoir les calices?
Hypothèses:
1. La concentration de sclaréol dans les calices est fonction du nombre et du développement des calices que présente la plante.
2. La taille des calices joue un rôle dans leur capacité de production.
3. Le métabolisme du sclaréol et celui des gibbérellines sont en compétition de substrat.
4. Le métabolisme du sclaréol et celui d'autres terpènes sont en compétition de substrat.
5. La synthèse du sclaréol est en compétition avec d'autres métabolites secondaires, non-terpéniques.
Principe :
-Collectes de mesures et d'échantillons sur 430 plants de sauge sclarée dans un champ test composé de 43 populations différentes d'environ 40 individus chacune (soit 10 individus/population).
-Analyse statistique multivariée des données collectées afin d'établir d'éventuelles corrélations.

Paramètres mesurés¹

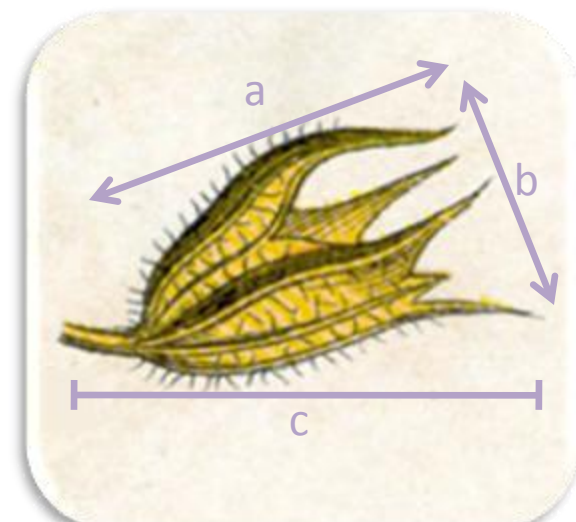
Hypothèse 1:
Nombre et développement des calices

- Nombre de verticilles par inflorescence
- Mesure du poids de 1000 graines
- Nombre de tiges axillaires
- Indice de floraison



Hypothèse 2:
Dimensions des calices

- Longueur (a) et diamètre (b)
- Masses fraîches et masses sèches (c)



Hypothèse 3:
Compétition avec les gibbérellines
Estimation de la concentration en gibbérellines par mesure de leur impact sur :

- La hauteur de la partie aérienne de la plante (a)
- La longueur de l'inflorescence principale (b)
- La distance entre le sol et la première tige axillaire (c)
- La longueur des bractées



Hypothèse 5:
Compétition énergétique avec les anthocyanes

- Mesure de la concentration d'anthocyanes dans les calices
- Indices de couleur pour les tiges et les carpels



Hypothèse 4:
Compétition de substrat avec d'autres terpènes

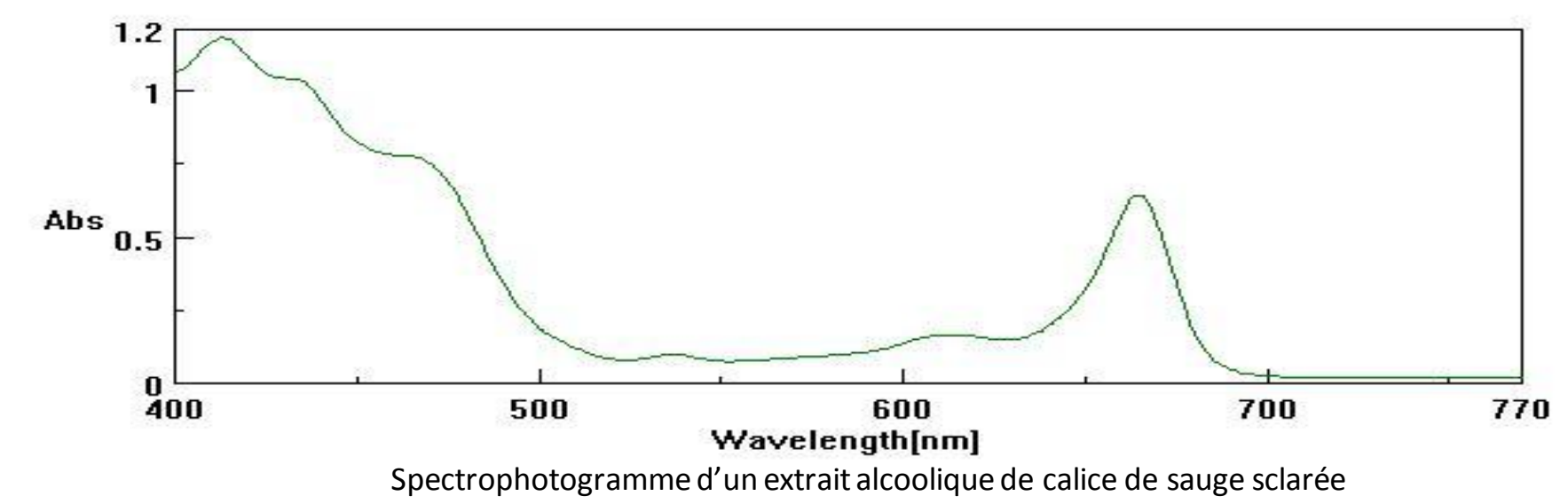
- Mesure de la concentration de pigments chlorophylliens dans les calices
- Analyse de la concentration d'acétate de linalyl



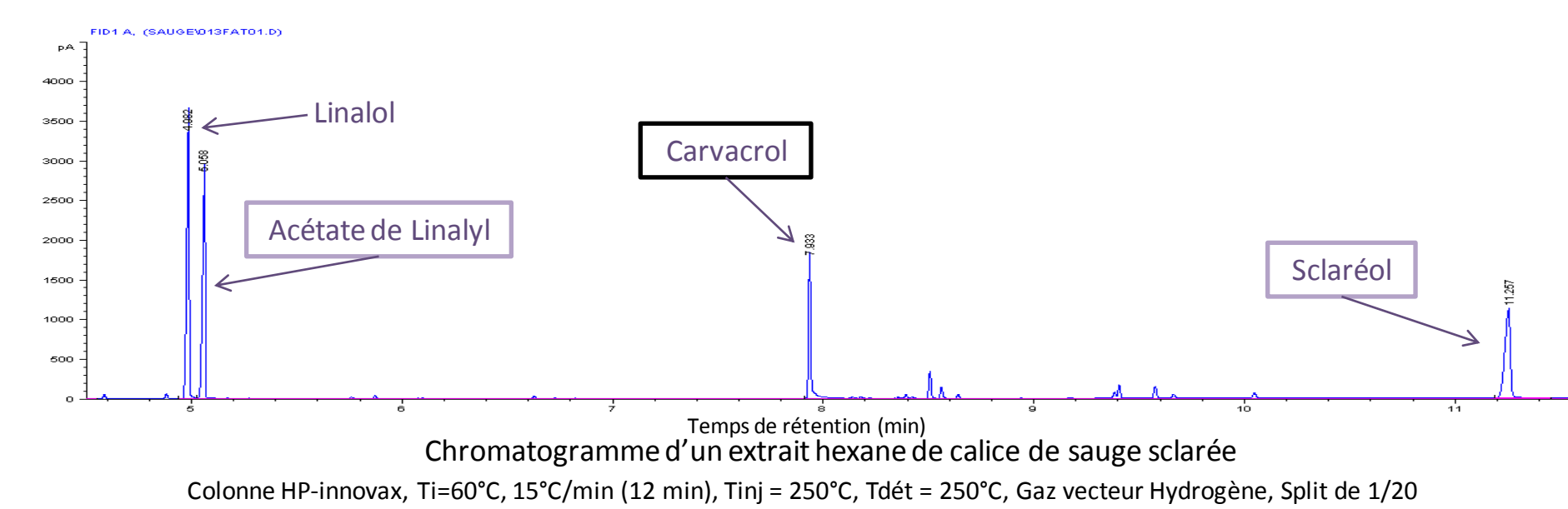
Paramètres analysés

Hypothèse 4: Compétition de substrat avec d'autres terpènes

-Analyse de la concentration de pigments chlorophylliens dans des extraits alcooliques de calices
Utilisation de la spectrophotométrie UV-visible²



-Analyse des composés terpéniques présents dans des extraits Hexane de calices
Quantification par GC-FID (Gas Chromatography – Flame Ionisation Detection)
Utilisation du Carvacrol comme étalon interne, témoin d'évaporation de l'extrait



-Mesure de la concentration d'Anthocyanes dans les calices sans utilisation de solvants
Utilisation d'un fluoromètre portable Dualex Force-A³
L'appareil stock et compile les valeurs numériques des relevés dans un fichier au format Excel

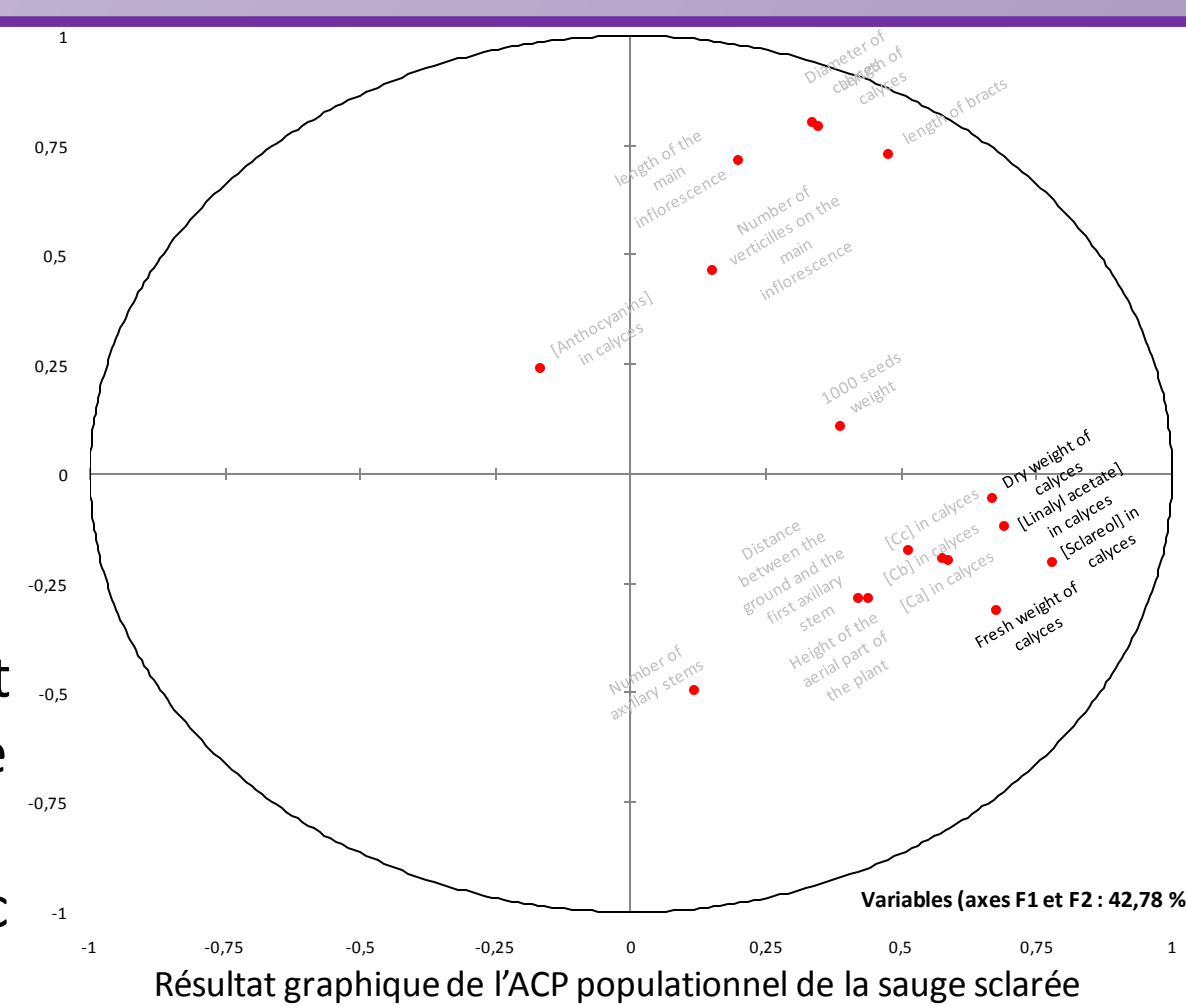


Etude statistique

Etude de corrélations linéaires à l'échelle Populationnelle

- Analyse en Composantes Principales (ACP) 17 variables continues simultanément
- Analyse en Composantes Multiples (ACM) 20 variables discrètes simultanément

Dans le graphique ci-contre, les facteurs écrits en noir et groupés avec le facteur « concentration de sclaréol » dans le calice corréleront linéairement avec ce dernier. A l'inverse à ceux écrits en gris corréleront entre eux ou avec rien.

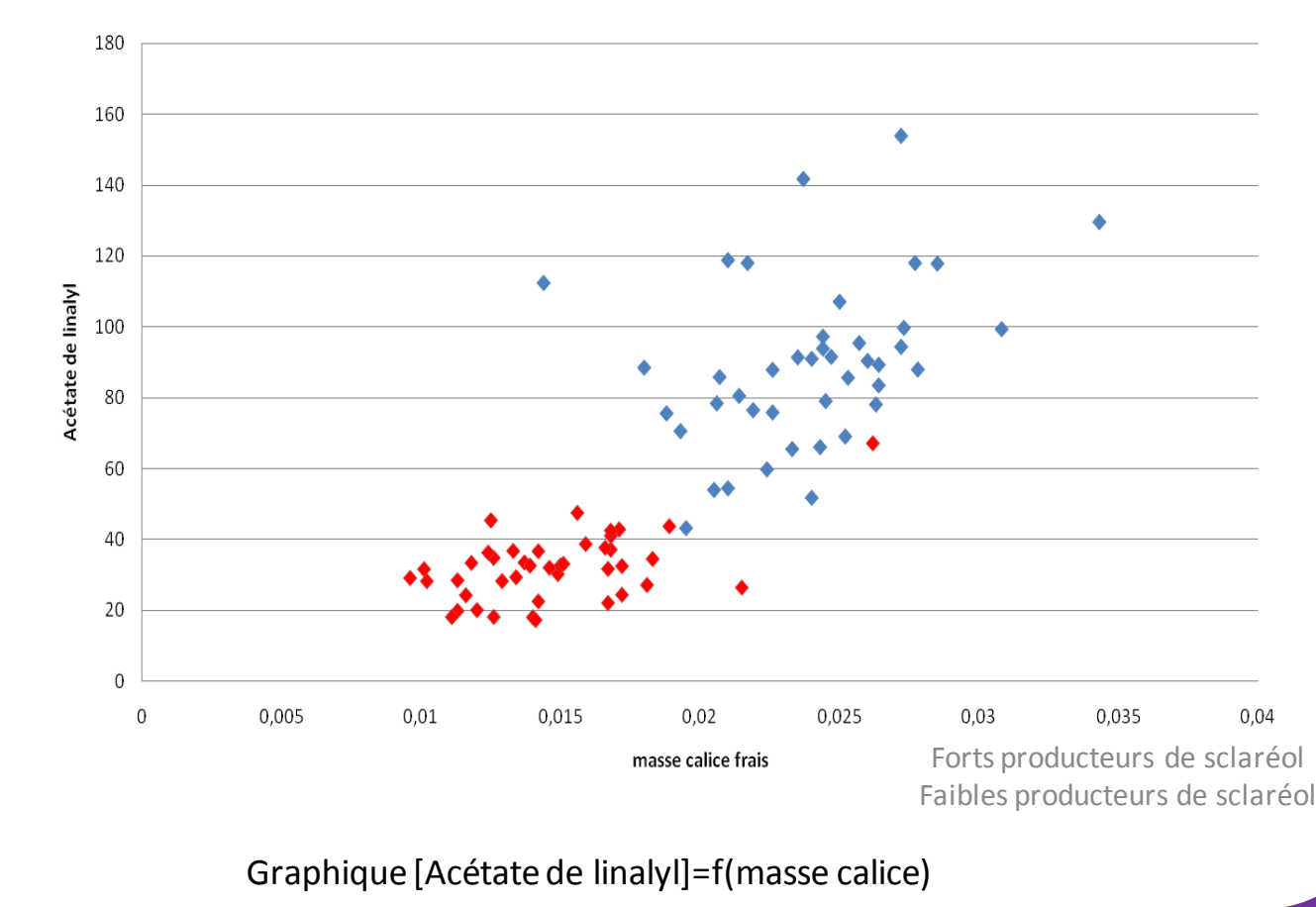


Etude de corrélations à l'échelle individuelle

Définition de deux groupes aux calices fortement et faiblement producteurs de 40 individus chacun.

- Arbre de régression et de classification
- Sélection et classement de tous les facteurs.
- Graphique masse fraîche de calice/concentration en acétate de linalyl/intensité de la production de sclaréol

visualisation du résultat final de l'analyse.

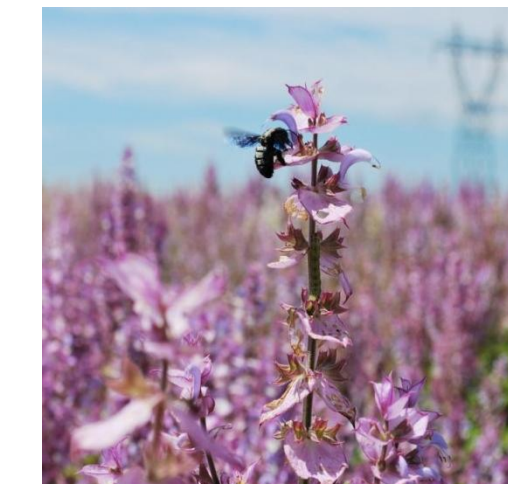


Conclusion & Perspectives

La longueur des calices de sauge sclarée, leur concentration d'acétate de linalyl et de sclaréol sont proportionnels.



Cette étude offre la possibilité d'identifier les plantes aux calices fortement producteurs en sclaréol et de les croiser afin d'augmenter le rendement et la rentabilité de la culture de sauge sclarée. Ces perspectives permettront de rémunérer les agriculteurs sur la base du sclaréol et de fournir à l'industrie du parfum des apports réguliers en molécules de qualité.



Bibliographie

- 1 Illustration : Sturm J.G., Sturm J. (1975) Deutschlands Flora in Abbildungen
- 2 Lichtenthaler H.K. (1987) Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. Methods in enzymology 148:350-382.
- 3 Pfündel E.E., Ghazian SM., Meyer S., Cerovic Z.G. (2007) Investigating UV screening in leaves by two different types of portable UV fluorometer reveals in vivo screening by anthocyanins and carotenoids. Photosynthesis research 93:205-221.