

1^{er} & 2 décembre 2011

Paris

Approches globales d'évaluation de la qualité



Journées organisées par l'Institut Technique de l'Agriculture Biologique, dans le cadre d'un projet transversal porté par PEUV (Pour l'Emergence d'une UNIVERSITE du VIVANT), avec un financement de la FPH (Fondation pour le Progrès de l'Homme)

SOMMAIRE

APPROCHES GENERALES - JEUDI 1ER DECEMBRE

STRUCTURATION DE L'EAU EN DOMAINES DE COHERENCE	5
LA METABOLOMIQUE : UNE APPROCHE SOPHISTIQUEE GLOBALE DU VIVANT	8
RESULTATS D'UNE LARGE ETUDE SUR LE LIEN ALIMENTATION/SANTE CHEZ DES POULETS, INCLUANT DES METHODES HOLISTIQUES	10

APPROCHES TECHNIQUES - JEUDI 1ER DECEMBRE

NOUVEAU CONCEPT DE NATURALITE D'UN ALIMENT TRANSFORME	13
BIOELECTRONIQUE ET QUANTIFICATION DE LA QUALITE ©	16
APPLICATION DES MESURES DE BIOPHOTONS DANS LA RECHERCHE SUR LES PLANTES ET LES ALIMENTS.	19

APPROCHES SENSORIELLES - JEUDI 1ER DECEMBRE

ANALYSE SENSORIELLE: LA SENSORIALITE HUMAINE COMME INSTRUMENT ANALYTIQUE	23
APPROCHE SENSIBLE DES HUILES ESSENTIELLES : LA METHODE DE GOETHE	26

METHODES MORPHOGENETIQUES - VENDREDI 2 DECEMBRE

UNE DEMARCHE DE CONNAISSANCE ADAPTEE A L'ETUDE DU DOMAINE QUALITATIF DE LA SUBSTANCE ORGANIQUE	31
LE VIN VIVANT A TRAVERS LE CRISTAL	35
CONDITIONS OPERATOIRES POUR LA PRODUCTION REPRODUCTIBLE DE CRISTAUX DE CHLORURE CUIVRIQUE EN PRESENCE D'ADDITIF	36
COMPUTERIZED PATTERN EVALUATION OF THE BIOCRYSTALLIZATION METHOD FOR CARROT SAMPLES	38
HAUTES DILUTIONS ET INFORMATIONS SUBTILES REPÉRABLES EN CRISTALLISATIONS SENSIBLES	40
ANALYSE CRITIQUE DE LA MORPHOCHROMATOGRAPHIE APPLIQUEE A L'ETUDE QUALITATIVE DES MATIERES ORGANIQUES	42

LISTE DES PARTICIPANTS

APPROCHES GENERALES

JEUDI 1^{er} DECEMBRE

10h40 – 12h

STRUCTURATION DE L'EAU EN DOMAINES DE COHERENCE

Professeur Marc HENRY
Université de Strasbourg, Institut Le Bel,
4, Rue Blaise Pascal, CS 90032
67081 Strasbourg Cedex.
henry@unistra.fr

RESUME

La cellule vivante est un milieu confiné où les lois de la physique statistique ne s'appliquent pas en raison d'un nombre trop faible de particules. Considérons par exemple une bactérie comme Escherichia Coli, qui a une forme cylindrique de longueur 1 μm pour un diamètre de 0,5 μm et une masse $7 \cdot 10^{-13}$ g. Sachant que cette bactérie environ contient 70 pds% d'eau, un calcul élémentaire montre que le nombre total de molécules d'eau dans cette bactérie est seulement de 19 milliards.

Après l'eau les deux espèces intracellulaire les plus abondantes sont les protéines (75 millions) et les ions potassium (67 millions). Viennent ensuite les ions magnésium (6 millions), les ions sodium et chlorure (5 millions), les ions bicarbonate (4 millions) puis l'ATP avec environ un million de molécules. Enfin il y a entre 48 et 48 000 ions calcium et seulement une cinquantaine de protons...

Si l'on fait le rapport entre le nombre de molécules d'eau et le nombre total de molécules et d'ions, on trouve que % H_2O (nombre) = $1900000/19163 = 99\%$. Sur un plan topologique et non métrique, un être vivant est donc fait à 99% d'eau qui existe sous un état, appelé «**eau interfaciale**», ayant ses caractéristiques thermodynamiques propres. Or dans toute forme d'eau vapeur, liquide, interfaciale ou solide il existe des espaces vides qui entourent en permanence les molécules d'eau reliées par des ponts hydrogène. Selon la théorie quantique des champs, cet espace exempt de matière est capable de capturer des photons générés par les fluctuations du vide quantique pour donner naissance à des domaines de cohérence au niveau des phases quantiques (figure 1).

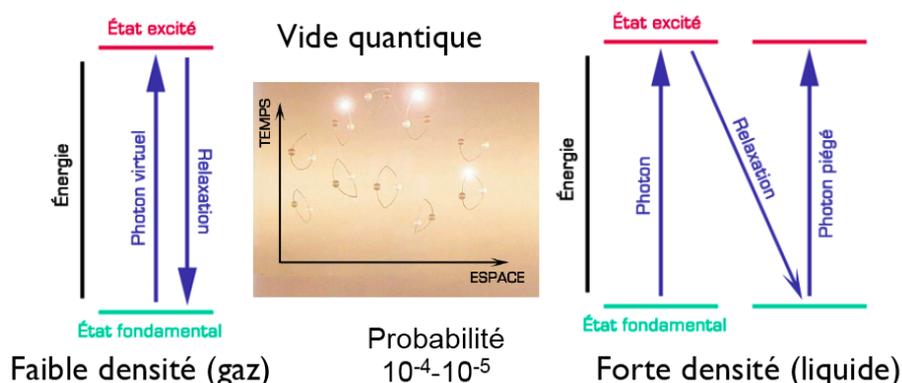


Figure 1: Selon la théorie quantique des champs le vide est un milieu fluctuant où apparaissent et disparaissent sans cesse des photons (milieu). Dans l'eau vapeur (gauche), l'absorption d'un photon virtuel en provenance du vide fait passer la molécule dans un état excité qui relaxe rapidement vers l'état fondamental. Dans l'eau liquide ou la glace les molécules d'eau sont suffisamment proches grâce aux liaisons hydrogène pour piéger les photons du vide en les faisant circuler rapidement sur un «domaine de cohérence» regroupant environ 5,5 millions de molécules d'eau.

En effet, en théorie quantique des champs, il existe une relation d'incertitude liant la fluctuation sur le nombre de quanta disponibles ΔN à l'incertitude $\Delta \phi$ de la phase du champ

quantique décrivant le milieu, qui s'exprime sous la forme: $\Delta N \cdot \Delta \phi \geq 1$. Dans ces conditions, si le nombre de quanta ne fluctue pas ($\Delta N \rightarrow 0$), cela signifie qu'il est impossible de fixer la phase ϕ du champ quantique ($\Delta \phi \rightarrow \infty$). Ce cas de figure que l'on qualifie d'**incohérent** signifie que les quanta du champ ont un comportement individuel, chaque objet existant de manière indépendante des autres. L'information que l'on peut écrire sur ce système à nombre de quanta fixe peut être quantifiée au moyen de la théorie de C.E. Shannon, mais ne permet de transmettre du sens. On parle alors d'information «morte». À l'inverse si le nombre de quanta se met à fluctuer fortement ($\Delta N \rightarrow \infty$), cela signifie qu'il devient possible de fixer la phase ϕ du champ quantique ($\Delta \phi \rightarrow 0$). Le prix à payer pour acquérir cette cohérence quantique est que les quanta se comportent de manière collective, avec une indiscernabilité totale des objets participant au champ de cohérence.

Ce bloc de quanta ayant une phase quantique fixée et non fluctuante permet d'écrire et de transmettre une information «vivante», car d'essence purement quantique et non classique. Contrôler la phase signifie en effet pouvoir créer des interférences constructives ou destructives au niveau des fonctions d'onde décrivant le système et donc de donner du sens à une information «morte» stockée sur un support incohérent.

On aura compris que dans une cellule, les molécules comme l'ADN ou l'ARN jouent le rôle de support incohérent à l'information nécessaire pour que la vie s'exprime, tandis que l'eau avec son réseau de liaisons hydrogène fluctuant sur une échelle de temps de l'ordre de la picoseconde permet de donner de la cohérence et donc de «lire» et «comprendre» ce qui est écrit sur le support incohérent. La stabilisation de la phase quantique n'étant assurée que via une **interaction à trois partenaires: vide, molécules d'eau et lumière**, impliquant un réseau fluctuant de liaisons hydrogène, un moyen évident d'action sur ces domaines de cohérence est d'utiliser des ondes de nature électromagnétique comme la lumière.

Compte tenu de la durée de vie d'une liaison hydrogène $\Delta t(\text{LH}) \approx 10^{-12}$ sec, une fréquence basse $\Delta \nu = 1/\Delta t(\text{LH}) \approx 10^{12}$ Hz, soit une longueur d'onde de 300 μm peut être avancée. De même comme l'énergie d'une liaison hydrogène est de l'ordre de 200 meV, on a compte tenu de la relation d'Heisenberg liant temps et énergie, $\Delta E \cdot \Delta t \approx \hbar = 0,659 \text{ meV} \cdot \text{ps}$, $\Delta t \approx 0,659 \times 10^{-12}/200 \approx 3,3 \times 10^{-15}$ sec, une fréquence haute de $\nu = 1/\Delta t \approx 3 \times 10^{14}$ Hz correspondant à une longueur d'onde de 1 μm , taille moyenne d'une cellule vivante. Les ondes électromagnétiques susceptibles d'influencer les domaines de cohérence couvrent donc tout le spectre infrarouge depuis le proche infrarouge (0,7-3 μm) jusqu'à l'infrarouge lointain (30-1000 μm) en passant par l'infrarouge moyen (3-30 μm). Incidemment, le rayonnement infrarouge terrestre dans lequel baigne tous les êtres vivants présente un maximum dans la gamme 9-11 μm . De plus, sachant que les ondes de cohérence se propagent sous forme de soliton à une vitesse de l'ordre de 1 m.s⁻¹, une autre gamme d'action au niveau de la cohérence entre les domaines et non plus à l'intérieur d'un domaine est envisageable en utilisant des ondes de fréquence $\nu_{\text{soliton}} = c/\nu_{\text{cohérent}}$ dans la gamme 3 kHz à 1 MHz, domaine des ondes radio de type VLF, LF et MF. Les photons étant les vecteurs de l'interaction électromagnétique, ces domaines de cohérence expliqueraient la sensibilité de l'eau aux ondes infrarouge et aux champs électromagnétiques radiofréquence ainsi que le stockage de certaines fréquences moléculaires de tout soluté présents dans l'eau.

Pour rendre les choses plus claires, considérons une goutte d'eau de $1 \text{ cm}^3 = 10^{24} \text{ \AA}^3$ de volume. Une molécule d'eau ayant un volume de 20 Å^3 et un domaine de cohérence contenant 5,5 millions de molécules d'eau, le volume d'un domaine de cohérence est $5,5 \times 10^6 \times 20 = 10^8 \text{ \AA}^3$, soit 1016 domaines de cohérence dans une goutte d'eau. Chaque domaine de cohérence correspondant à une phase quantique bien définie, il est possible de coder sur un tel domaine une information de 1 bit selon que la phase est alignée avec une direction de référence ou opposée. On dispose donc de 1016 bits d'information, soit à peu près un million de gigaoctets! Le contenu informationnel d'une molécule d'ADN codant un être humain complet étant de 725 Mo **on peut dans une goutte d'eau de 1 cm³ coder pas moins d'un million d'êtres humains...** L'humanité entière correspondant à six milliards d'individus pourra être codée dans 6000 cm³, soit seulement 6L d'eau... Enfin le contenu informationnel de tous les livres du monde entier a été estimé à 200 pétaoctets, soit 200 milliards de Go, ce qui nécessiterait un volume de 200 000 cm³, soit 200 litres

d'eau, volume que consomme un français moyen pour vivre chaque jour. L'information stockée sur des domaines de cohérence de l'eau liquide étant de type essentiellement qualitative, par opposition à l'information stockée sur des domaines incohérents solides qui est plutôt de nature quantitative, cette notion de cohérence doit impérativement être prise en compte par toute approche globale d'évaluation de la qualité de la matière vivante. En particulier, le fait que ce soient les phases quantiques qui supportent l'information «vivante» fait que seul un être vivant sera sensible à ce type d'information, car c'est une propriété bien connue de la phase quantique qu'elle disparaît lors de toute mesure physique. En effet, un système vivant ne réagit pas à la phase quantique elle-même mais plutôt à des différences de phase qui elles ont des effets tangibles. Il convient donc d'être très prudent dans l'utilisation d'appareils de mesures physiques pour évaluer la qualité de la matière vivante, car seule la vie peut vraiment évaluer la vie.

LA METABOLOMIQUE : UNE APPROCHE SOPHISTIQUEE GLOBALE DU VIVANT

Denis LAIRON, Directeur de recherche

« Nutrition Lipidique et Prévention des Maladies Métaboliques »

INRA1260-INSERM 1025, Faculté de médecine

Université de la Méditerranée

Marseille

RESUME

La métabolomique est une approche analytique qui connaît un essor spectaculaire. Elle combine des analyses à haut débit par spectrométrie de masse ou RMN avec des analyses statistiques sophistiquées et très puissantes. Cette approche peut être utilisée de façon non ciblée pour réaliser des profils métaboliques ou de façon ciblée pour rechercher des métabolites d'intérêt spécifique.

Elle s'applique à tous les domaines du vivant, végétal comme animal. Les analyses peuvent se faire à partir de liquides, de tissus, de cellules, etc. De nombreuses applications sont déjà décrites, pour caractériser les profils métaboliques endogènes ou sous l'influence de l'alimentation ou de pathologies, ou pour déterminer les effets de variétés ou de conditions de culture ou d'élevage.

1 LA METABOLOMIQUE : DES CONCEPTS ET DES OUTILS

La métabolomique (ou métabolonique) connaît un essor spectaculaire, attesté par une croissance exponentielle du nombre de publications scientifiques. C'est une approche analytique complexe et très puissante.

Conceptuellement, le profil métabolique d'un organisme vivant est le niveau le plus intégré et caractéristique du phénotype, résultant de l'expression des gènes (transcriptomique), puis de la synthèse des protéines (protéomique) et sous l'influence du monde extérieur. On peut ainsi dire que « *Le métabolome représente l'ultime réponse d'un organisme à une altération génétique, une pathologie, une exposition à un toxique ou toute cause environnementale* » (E. Ezan). Alors que les approches analytiques usuelles ne s'adressent qu'à un nombre limité et pré-déterminé de molécules, l'approche globale du métabolome (plus ou moins partielle) permet de caractériser des centaines à des milliers de molécules de petite taille (< 1500 da) par échantillon, représentant ainsi un état physiologique complexe, que des analyses statistiques sophistiquées et puissantes (type PCA, PLS, etc) peuvent identifier et discriminer de façon simplifiée (représentation schématique en 2D ou 3D).

Ainsi, la métabolomique est une réponse analytique pour aborder la complexité qui :

- donne la description détaillée de la composition en métabolites des biofluides, des cellules et des tissus
- détecte les perturbations (stress, physiopathologie) d'entités métaboliques spécifiques et les relie à des processus, voies ou mécanismes biochimiques utilisables pour:
 - la fonction de gènes
 - des études toxicologiques/pharmacologiques
 - des stress environnementaux
 - des diagnostic / prévention des maladies
 - des effets de la nutrition

Expérimentalement, les échantillons biologiques doivent être traités, puis analysés soit par RMN du proton, soit par des techniques chromatographiques (GC, LC, UPLC) couplées à un spectromètre de masse. Les données spectrales générées (centaines à milliers de données par échantillon) doivent être traitées puis réduites pour des analyses statistiques multivariées (PCA, PLS-DA, etc), permettant leur interprétation (biomarqueurs discriminants, comparaisons de

groupes ou lors de suivis dans le temps). Ceci nécessite une approche pluri-disciplinaire associant des biologistes, analystes, statisticiens et bioinformaticiens.

2 DES APPLICATIONS MULTIPLES

Le champ d'application est immense et peut être illustré par quelques exemples. Rappelons que les approches classiques, ciblant un ou quelques paramètres pré-sélectionnés, n'ont souvent pas la capacité de différencier des états différents mais proches, voire d'être de bons biomarqueurs à valeur pronostique. Cette situation est typique chez l'homme où l'on ne dispose que de très peu de marqueurs précoces prédictifs d'un risque croissant conduisant à une pathologie.

Des travaux de recherche récents ont ainsi permis de différencier les profils métaboliques d'hommes et de femmes, et de décrire aisément des états physiologiques différents (ex : syndrome métabolique vs sain, etc). D'autres études ont permis de clairement établir les effets de régimes alimentaires différents sur le métabolome et le développement pathologique (ex : athérosclérose, etc). Certains travaux ont pu permettre de différencier les effets de différences subtiles de régimes, comme des lipides apportés sous forme de lait cru ou pasteurisé, ou sous forme de lait, de beurre ou de fromage. La signature de certains aliments, suite à leur ingestion, a pu être établie chez l'homme.

En biologie végétale, de nombreux travaux ont permis de caractériser et différencier le métabolome de différentes espèces et variétés dans une espèce, de caractériser les variations entre années, terroirs, saisons, stades de développement ou encore les effets d'un traitement pesticide sur le métabolisme endogène.

Plusieurs études très récentes ont appliqué la métabolomique à la caractérisation et à la différenciation de productions biologiques et conventionnelles. Alors que les études ciblées sur quelques paramètres isolés (nitrates, vitamine C, polyphénols,...) ne sont pas toujours très discriminantes, les études comparatives basées sur le métabolome (ou des sous-métabolomes) différencient généralement bien les modes de cultures ou d'élevage. C'est ce qui a été observé pour des légumes (tomate, carotte, pomme de terre,...), le lait, les œufs ou le jambon salé.

L'utilisation de ces nouvelles méthodes permettant une description globale du profil métabolique devrait être très utile au développement des connaissances sur les productions alimentaires et leurs effets sur les consommateurs humains ou animaux.

RESULTATS D'UNE LARGE ETUDE SUR LE LIEN ALIMENTATION/SANTE CHEZ DES POULETS, INCLUANT DES METHODES HOLISTIQUES

Machteld HUBER
Louis Bolk Institute, NL

RESUME

Cette étude vise à identifier des bio marqueurs de la santé afin de permettre de futures études sur des sujets humains. Une expérience alimentaire a été réalisée sur 2 générations de 3 groupes de poulets distincts par la réactivité immunitaire, nourris de manière identique mais avec des aliments soit biologiques, soit conventionnels. Les animaux de la deuxième génération ont été exposés à un défi immunitaire et sacrifiés à 13 semaines d'âge. Les macro-et micronutriments tels que vitamines, minéraux, oligo-éléments, métaux lourds et microbes des aliments et ingrédients ont été analysés. La santé générale, les paramètres immunitaires, la métabolomique¹, la génomique et l'évaluation post-mortem des poulets ont été étudiés. Les deux types d'aliments étaient comparables en matière d'énergie métabolisable. En moyenne, les aliments produits de manière conventionnelle avaient une teneur en protéines plus élevée de 10% et certaines différences concernant les micronutriments ont été observées. Bien que les animaux des deux groupes alimentaires soient en bonne santé, des différences entre les groupes ont été trouvées. Les poulets nourris d'aliments conventionnels a montré un gain de poids plus élevé pendant sa durée de vie que le groupe nourri avec des aliments biologiques, alors que ces derniers ont montré une réactivité immunitaire accrue, une réaction plus forte au défi immunitaire ainsi qu'une «croissance de rattrapage» un peu plus forte après le défi. Des bio marqueurs pour de futures recherches ont été identifiés concernant les caractéristiques des aliments ingérés, le poids corporel et le taux de croissance, et des paramètres immunologiques, physiologiques et métaboliques ; des différences concernant ces bio marqueurs étaient plus prononcées après le défi.

¹ La **métabolomique** est une science très récente qui étudie l'ensemble des [métabolites](#) (sucres, acides aminés, acides gras, etc.) présents dans une [cellule](#), un organe, un organisme. C'est l'équivalent de la [génomique](#) pour l'[ADN](#). Elle utilise la [spectrométrie de masse](#) et la [résonance magnétique nucléaire](#).

APPROCHES TECHNIQUES

JEUDI 1^{er} DECEMBRE

13h40 – 16h

NOUVEAU CONCEPT DE NATURALITE D'UN ALIMENT TRANSFORME

Floriane Bardeau, Emmanuel Birlouez et Inès Birlouez-Aragon
Société Spectralys

INTRODUCTION

Le concept de naturalité d'un aliment repose sur la mesure du taux de préservation de la qualité globale du produit après transformation industrielle et stockage sur les linéaires. Une méthode rapide, basée sur le recueil de l'empreinte spectrale en fluorescence, a été développée pour mesurer un indicateur de naturalité. La fluorescence frontale est en effet une technique globale et sensible à tout changement physicochimique induit par l'application d'un process ou d'une conservation, qui permet d'évaluer en temps réel et de façon non destructive les diverses dimensions de la qualité des aliments. **L'indice de naturalité est alors calculé par la différence spectrale entre le produit prêt à l'emploi et le produit frais et naturel d'origine. Ce concept s'applique aux produits non formulés et tout particulièrement aux fruits et légumes.**

Une corrélation forte entre l'indice de naturalité et les indicateurs chimiques conventionnels de qualité a été mise en évidence dans de nombreuses applications et sur différents produits de transformation des fruits et légumes, tels que les jus de fruits, smoothies, compotes, purée de légumes pour bébé. Outre la caractérisation de la qualité des produits transformés, l'indice de naturalité constitue une mesure simple et rapide pour optimiser un procédé de transformation en identifiant les étapes responsables de la perte de naturalité, du pré-processing de la matière première et des traitements thermiques appliqués, jusqu'à l'impact du stockage y compris l'effet du type d'emballage. Cette approche trouve tout son sens dans le domaine des transformations de produits Bio qui doivent respecter au mieux la qualité intrinsèque des aliments frais issus de l'agriculture biologique grâce à l'application de technologies douces.

La mesure de l'indice de naturalité d'un produit Bio, basée sur la fluorescence frontale, constitue un moyen simple, rapide et peu coûteux de mettre en évidence le respect de certains critères du cahier des charges de la filière biologique, à savoir son niveau de préservation de qualité nutritionnelle et l'absence de contaminants et d'additifs.

1 LE CONCEPT DE NATURALITE

Le concept de naturalité peut être compris comme le **niveau de préservation des qualités essentielles d'un produit frais tout au long de leur transformation et de leur stockage**. La perte de ces qualités (sensorielles, nutritionnelles, sanitaire, etc) sous l'impact des traitements se quantifie par comparaison à la matière première fraîche considérée comme la référence à 100% naturelle.

L'approche conventionnelle basée sur le dosage chimique d'indicateurs pertinents (vitamines, contaminants) à différentes étapes de la fabrication n'est pas adaptée pour une évaluation de la naturalité qui doit se comprendre comme un concept multicritère. De plus, les analyses conventionnelles sont longues, coûteuses et fastidieuses. La fluorescence frontale apparaît ainsi comme une approche alternative rapide et automatisable, qui ne nécessite pas de savoir faire technique. Le signal de fluorescence transcrit de façon très fidèle les propriétés physico-chimiques des produits alimentaires (informations sensorielles, nutritionnelles, valeur santé). Les empreintes spectrales obtenues lorsqu'on excite un produit frais et transformé à différentes longueurs d'ondes est analysée par des outils mathématiques qui permettent d'extraire un indice qui correspond à la distance spectrale entre les deux produits. Cette distance spectrale traduite sous forme d'indice statistique rend compte de tout changement physico-chimique induit par la transformation. Ce changement physico-chimique reflète une perte de qualité nutritionnelle ou sensorielle, ou encore l'apparition de contaminants de procédés. L'indice de naturalité du produit transformé rend compte de l'impact du procédé sur la qualité. Nous allons illustrer ce concept grâce à un exemple: la

production de purée de carottes bio pour bébés. Nous étudierons ainsi l'évolution de la naturalité au cours des opérations de fabrication du produit, à la fois par la technique rapide en fluorescence et par les méthodes conventionnelles.

2 APPLICATION DU CONCEPT DE NATURALITE A LA PRODUCTION DE PUREES DE CAROTTES

2.1. Identification des étapes critiques de la production

Dans cet exemple, la naturalité est mesurée au travers de la fluorescence frontale et de molécules néoformées au cours des traitements thermiques avec un potentiel toxique. Ces indicateurs ont été suivis lors de la production de purées de carotte pour bébé afin d'identifier les étapes critiques où la perte de qualité est la plus importante (Figure 1).

L'indice de naturalité baisse à chaque étape thermique, cuisson et stérilisation, y compris la décongélation, de manière similaire à ce qu'indique la concentration des deux contaminants de procédé, furane et carboxyméthyllysine. Cependant, l'étape de filtration entraîne une baisse de concentration en contaminants néoformés alors que la naturalité reste stable. Ceci est dû au fait que la naturalité reflète un état du produit et non pas une concentration. La diminution de cette concentration de contaminant lors de l'étape de filtration peut être expliquée par l'absorption de certains composés sur les fibres retenues sur le filtre. Le contenu en contaminants augmente principalement à deux étapes critiques : la cuisson et la stérilisation en bouteille, avec une plus forte augmentation de furane pour cette dernière étape comme c'est un composé volatil qui reste piégé dans la bouteille.

La naturalité basée sur la fluorescence frontale diminue surtout durant les premières étapes du traitement, lors de la décongélation et de la cuisson et, proportionnellement moins lors de la stérilisation. En effet, l'indice de naturalité mesuré par fluorescence est un indicateur précoce qui rend compte des premiers changements opérés sur la matrice initiale de façon plus sensible que ceux induits par une cumulation d'impacts.

2.2. Impact du traitement de la matière première fraîche sur la naturalité

L'influence du pré-traitement sur la naturalité et la formation des contaminants néoformés a également été étudiée. Ainsi, des purées stérilisées ont été produites à partir de trois types de matières premières : carottes fraîches, carottes surgelées ou enfin carottes pré-pasteurisées. Les purées réalisées à partir de carottes surgelées ont le plus haut niveau de naturalité et la plus faible quantité de contaminants par rapport aux autres pré-traitements étudiés. Ce résultat peut être expliqué par le lessivage des substrats tels les caroténoïdes, la vitamine C et les sucres lors de l'étape de blanchiment réalisée avant la surgélation, substrats qui par dégradation thermique dénaturent ensuite le produit. Ainsi l'application d'un traitement sévère comme une stérilisation en petit pot fait apparaître que le frais transformé peut s'avérer de moins bonne qualité que le surgelé transformé. La qualité d'un produit se construit en effet sur l'ensemble des opérations appliquées et s'avère difficile à anticiper sans mesures systématiques. C'est l'intérêt de la technique proposée de pouvoir réaliser un diagnostic rapide, comme aide à la décision pour la sélection notamment des meilleurs pré-traitements dans un système de production donné.

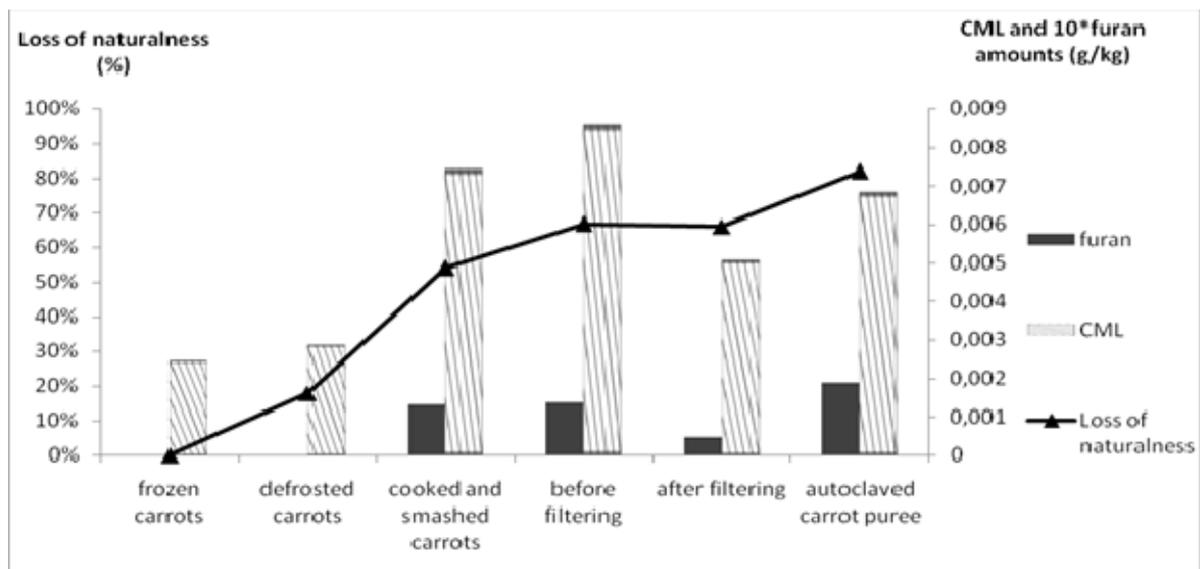


Figure 1 – Impact des étapes de production sur divers indicateurs de qualité des purées de carottes pour bébés

BIBLIOGRAPHIE

- RIZKALLAH J., MORALES F., AIT-AMEUR L., FOGLIANO V., HERVIEU A., COUREL M., BIRLOUEZ-ARAGON I. (2008) Front face fluorescence and multiway analysis for process control and NFC prediction in industrially processed cookies, *Chemo. Intell. Lab. System*, **93**: 99-107.
- RIZKALLAH J. and BIRLOUEZ-ARAGON I., (2010) Procédé de caractérisation d'un produit agroalimentaire et appareil pour la mise en œuvre d'un tel procédé, *French patent 1002549*.

Jean-Pierre CHUINE
Vice-Président de l'A.B.E.
jean-pierregerard.chuine@wanadoo.fr

RESUME

La Bioélectronique Vincent est une technique qui permet de mettre en lumière les propriétés vitales d'un milieu aqueux, (richesse en éléments disponibles : électrons, protons H^+ et sels minéraux), qui caractérisent la capacité ou non d'un sol à produire des végétaux sains et nutritifs, riches en ces éléments et donc à même d'entretenir ou de restaurer la santé des animaux comme des êtres humains.

La Bioélectronique montre que les produits Bio répondent à nos critères de qualité et sont riches, en particulier, en protons H^+ , qui ont la propriété très intéressante d'être des anti-oxydants et donc des "rétablisseurs" de santé, luttant contre les radicaux libres, en particulier dans les cas de fatigue, de stress, de maladie.

INTRODUCTION

Hommage à Louis Claude Vincent (1906 – 1988), fondateur de la Bioélectronique :
« *La vie a ses lois. Ce sont elles qu'il faut connaître, respecter et enseigner pour une meilleure santé.* »

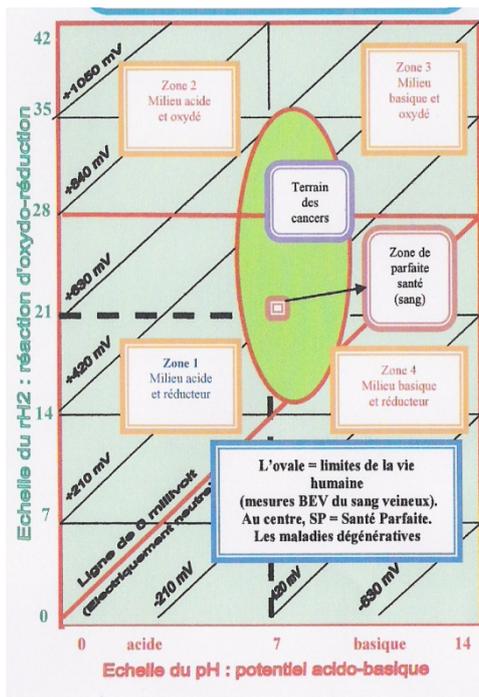
Louis-Claude Vincent (1986)

1 RAPPELS DE BIOELECTRONIQUE

C'est une technique physico-chimique utilisant, à température donnée les trois mesures principales des solutions aqueuses : pH, rH2 (oxydo-réduction), et résistivité électrique $r\Omega$.

1.1. Appareils de mesure

1.2. Bioélectronigramme :



Ce graphique définit 4 zones :

- Zone 1 Acide et réducteur : Zone de Construction de la Vie, riche en protons et en électrons
- Zone 2 Acide et oxydé : Conservation de la Vie
- Zone 3 Alcalin et oxydé : Dégradation de la Vie
- Zone 4 Alcalin et réducteur : Destruction de la Vie

1.3. Exemples de Bioélectronigrammes

2 LA SANTE SELON LA BEV

Des mesures, caractéristiques de chaque maladie, permettent de localiser sur un «Bioélectronigramme» les coordonnées du type de pathologie microbienne ou virale selon la Bioélectronique.

Liquides	Mesures B.E. de la santé			Mesures B.E. du cancer		
	pH	rH ²	rô	pH	rH ²	rô
Sang	7,2	21	210	7,8	29	< 120
Salive	6,5	22	140	7,1	30	230
Urine	6,8	24	30	5	12	100

2.1. Perturbateurs de santé

Les sur-oxydants sont très nombreux. Voici les principaux :

- Les rayonnements électromagnétiques et nucléaires
- Les pollutions (air, eau, aliments...)
- Les habitudes nocives (boisson, tabac, excès ...)
- Le stress chronique

2.2. Restaurateurs de santé

Les ré-équilibrants du rH₂ sont surtout dans la zone 1 acide et réductrice ; la santé exige des choix **quotidiens**.

2.3. Légumes selon la Bioélectronique

Les Légumes crus **biologiques** sont dans la Zone 1 donc acides et réducteurs. Ils ont des propriétés anti-oxydantes, luttent contre les radicaux libres, et rétablissent la Santé.

2.4. Mesures de fruits et de légumes

Les produits biologiques sont sains et vigoureux.

Produits	pH	rH ₂	rô
Abricot bio.	5,8	18	250
Abricot ord.	3,8	24,5	200
Fraise bio.	6,5	16,8	1150
Fraise ord.	4,0	23	210
Carotte bio.	5,6	9,5	500
Carotte ord.	6,5	26,2	152
Tomate bio.	4,5	21	195
Tomate ord.	5,5	31	205

3 LES FORCES VITALES

Diagramme des forces vitales Homme, Végétal, Sol : Représentation sur bioélectronigramme des Sols, des Végétaux et de l'Homme

Par Michel Barbaux, Agronome, Spécialiste en Agri-bioélectronique Copyright © Michel Barbaud

3.1. Qualité des sols et qualité des aliments

L'étude Bioélectronique permet de mettre en évidence les qualités comparatives de produits agricoles, issus de sols de même nature, suivant le mode de culture utilisé, elle précise le sens

des déviations, préluant aux attaques parasitaires (**Exemple : Le blé Capelle cultivé en Bio et en Conventionnel**).

4 L'ALIMENTATION DE QUALITE

Pour renforcer la vitalité...la nourriture devrait être surtout, végétale, crue et **biologique**.
Nous devons en consommer plusieurs fois par jour

4.1. Les boissons selon la BEV

Les boissons convenables doivent être réductrices et **biologiques** :

- Le bon vin en petite quantité
- Les jus de fruits et de légumes
- Les infusions et les décoctions
- Les boissons lacto-fermentées ...

CONCLUSION

La Bioélectronique, un outil "scientifique" qui met en lumière la qualité globale

- d'un sol,
- d'un amendement,
- d'un produit agricole

et qui peut guider les agriculteurs dans leurs choix agronomiques, et apporter une contribution importante et significative, notamment au maintien ou à la restauration de la santé.

BIBLIOGRAPHIE

- CANNENPASSE-RIFFARD R., DANZE J. M., Précis de Bioélectronique selon Louis-Claude Vincent
- BRESSY P. (1996) La Bioélectronique et les mystères de la vie, Le Courrier du Livre
- CASTELL R. (2011) La Bioélectronique Vincent, Editions Dangles - Disponible

(2 Rééditions 2011 en cours)



A.B.E. - ASSOCIATION de BIO-ELECTRONIQUE VINCENT

Présidente d'Honneur : Jeanne Rousseau - Docteur en Pharmacie

Vice-Présidents d'honneur : André Fougerousse, Michel Hercé, Pierre Vincent

Président : Roger Castell

Secrétariat de l'ABE : 5 rue du Colonel – 49190 Denée

Courriel : abe.france@free.fr et tél : 02 41 47 14 89

APPLICATION DES MESURES DE BIOPHOTONS DANS LA RECHERCHE SUR LES PLANTES ET LES ALIMENTS.

Yu Yan

*Centre de Recherche sur la Biophotonique
Meluna Research, NL*

RESUME

De nombreuses substances peuvent présenter un des deux types d'émission de photons à faible intensité : 1) l'émission spontanée de photons et 2) l'émission induite de photons. L'émission de biophotons est une émission de faible intensité de photons par un matériel biologique vivant, comme un échantillon de cellules ou de tissus. Dans cette présentation, des exemples des deux types d'émissions de photons à partir de plantes, d'aliments aussi bien que d'eau seront présentés.

L'émission de photons par un matériel biologique vivant est différente, dans sa dynamique, de celle réalisée par une substance non-vivante. Dans le cas d'un matériel biologique vivant soumis à une émission de photons induite, cette dynamique est reliée à ses activités. L'émission de photons (induite par la lumière) d'une feuille de plante vivante présente une oscillation, qui disparaît quand la cellule et les structures du tissu sont détruites.

La technique de mesure des photons à faible intensité peut être utilisée pour observer de manière non invasive les états physiologiques et les activités des plantes. Plusieurs exemples montrent aussi que cette technique peut être utilisée pour examiner la qualité des aliments.

ABSTRACT

Many substances can show one of the two kinds of low-intensity photon emission: 1) spontaneous photon emission and 2) induced photon emission. Biophoton emission is the low-intensity photon emission from a living biological material like a sample of cells or tissues. In this presentation, examples of the both kinds of photon emission from plants, foods as well as water are showed. The photon emission from a living biological material differs from the photon emission from a non-living substance in its dynamics. The dynamics of the spontaneous photon emission of a living biological material are related to its activities. A living plant leaf shows in its light-induced photon emission an oscillation which disappears when the cell and tissue structures are destructed. The low-intensity photon measurement technique can be used to non-invasively observe the physiological states and activities of plant organisms. Furthermore, examples are showed that this technique can also be used to examine the quality of foods.

APPROCHES SENSORIELLES

JEUDI 1^{er} DECEMBRE

13h40 – 16h

ANALYSE SENSORIELLE: LA SENSORIALITE HUMAINE COMME INSTRUMENT ANALYTIQUE

Michael Moisseff

Directeur Scientifique, Association Asquali

INTRODUCTION

Lorsque l'on cherche à objectiver les sensations perçues lors de la consommation d'un aliment, on se trouve confronté à la vaste disparité de l'univers sensoriel individuel des humains : ce qui est sucré pour les uns est amer pour les autres, ce qui évoque la fraise pour l'un, fera penser l'autre à de l'ananas, ce qui est trop fort pour une personne n'est pas perçu par une autre.

Les machines donnent des mesures précises et reproductibles de certaines valeurs : l'acidité (pH), la sucrosité (mesure des sucres), l'intensité colorée, par exemple. Mais au final, c'est ce que perçoit le consommateur et la consommatrice qui va déterminer l'adéquation du produit avec sa présence sur nos tables.

L'analyse sensorielle ne se cantonne pas à l'alimentation. Nous travaillons depuis des années à utiliser cette technique pour analyser les nuisances olfactives qui agressent les riverains de certains sites industriels générateurs d'effluents gênants. Ces mesures permettent aussi de rendre justice à ceux des industriels qui font des efforts, même s'ils n'atteignent pas les objectifs espérés par leurs voisins!

1 COLLECTE DES DESCRIPTEURS DU PRODUIT

Analyser un produit consiste à le décrire en utilisant un ensemble de mots. Ces mots servant à décrire, nous les nommerons donc descripteurs. Chacun de nos sens donne lieu à un "bouquet" d'expressions orales destinées à partager nos sensations avec les convives (ceux avec qui nous vivons et nous nourrissons).

1.1. La vue

L'observation d'un aliment nous renseigne sur

- **Sa forme** : un fruit peut être plus ou moins gros, avoir une forme plus ou moins régulière et équilibrée.
- **Sa couleur** : les saumons fumés n'ont pas tous la même couleur, un jambon gris ne plaît pas toujours. Les vins transmettent une partie de leur méthode d'élaboration à travers leur couleur.
- **Son état** : la peau terne et légèrement flétrie d'un fruit nous renseigne sur son état de fraîcheur ; en vaporisant de l'eau sur un légume, il offre un aspect brillant nettement plus agréable. Les vins peuvent apparaître limpides ou troubles, brillants ou ternes.
- **Sa consistance** : un vin doux naturel montre une densité plus épaisse qu'un vin blanc.

1.2. L'odorat

L'odorat nous apporte de nombreux renseignements sur l'état d'un aliment et sur sa comestibilité. On pourra remarquer que naturellement, nous faisons confiance à un produit qui émane des effluves sucrées alors que nous nous montrons méfiants envers les odeurs âcres. L'odorat est aussi un élément qui permet d'anticiper le goût.

On peut regrouper les odeurs en **grandes familles** : végétales, florales, animales ou sauvages, boisées, etc...

1.3. Le goût

L'analyse stricte du goût se fait principalement sur la langue (attention à ne pas confondre saveur et parfum) dès le contact physique. Les principaux goûts sont:

- **Sucré**
- **Salé**

- **Acide**
- **Amer**

Le goût, dans un sens plus large, se compose de saveurs et de parfums que l'on regroupe sous le nom de **Flaveurs**. Enfin, le goût peut se traduire par une sensation : piquant, métallique, rafraîchissant, etc... qui devrait logiquement être traitée dans la partie concernant le toucher.

1.4. Le toucher

Le contact physique avec un aliment nous apporte deux types d'information :

- **Information mécanique** : le contact de la peau et des doigts nous renseigne sur la consistance du produit. L'action mécanique de la bouche nous délivre des informations plus précises : l'onctuosité, le croustillant, le fondant, le moelleux ou le gluant pour certains fromages par exemple.
- **Information thermique** : par le contact, nous pouvons juger de la température du produit, certains plats s'appuient sur les contrastes thermiques pour assurer leur réussite.

1.5. L'ouïe

Même si l'oreille participe peu à l'analyse sensorielle, elle peut se révéler importante pour certains produits : un pain doit croustiller, un biscuit trop craquant peut être déplaisant à l'oreille lors de sa mastication.

2 DETERMINATION D'UN PROFIL SENSORIEL

Déterminer un profil sensoriel consiste à synthétiser sur une fiche l'ensemble des informations dégagées par l'analyse rigoureuse du produit. Ainsi, pour chaque produit on procédera à l'analyse selon les descripteurs (Odorat, vue, goût, etc...) tout en évaluant l'intensité d'un descripteur sur une échelle graduée. Pour qu'une analyse soit efficace, il convient d'uniformiser le vocabulaire utilisé. Le document "**Le vocabulaire de la dégustation**" propose une liste des termes les plus employés.

3 UTILISATION DE L'ANALYSE SENSORIELLE

3.1. Comparaison de produits

Les résultats d'une analyse peuvent nous être utiles à la comparaison de produits en vue de leur commercialisation, cela peut aussi aider à la définition d'un standard de qualité pour un produit. L'élaboration réussie d'un chariot de fromages passe par une analyse comparative des divers fromages afin de déterminer le meilleur équilibre entre la qualité recherchée et le coût. Dans le cas d'une séance à but comparatif, il convient de commencer par analyser les produits (attention à l'ordre de dégustation), puis de les comparer en mettant en avant leur différence et enfin de faire un classement.

3.2. Correction d'un produit

Dans ce cas d'analyse, on cherche simplement à améliorer le produit au travers de corrections gustatives ou esthétiques. Il faut d'abord procéder à une analyse puis à la recherche de points critiques. Le mieux est de pouvoir apporter des corrections immédiates afin de vérifier les corrections. La salade de fruits est trop sucrée, pas assez, manque-t-elle de couleur ?

3.3. Utilisation des descripteurs dans le domaine de la communication

C'est le type d'analyse le plus souvent utilisée pour les vins au restaurant. Ici, il s'agit de trouver un argumentaire qui nous permettra de restituer fidèlement à la clientèle une image du vin ou du plat. Exemple pour un vin blanc (Château les Ollieux-Romanis, Corbières 1999) : *belle couleur jaune or, limpide. Le nez est charmeur et intense avec des parfums d'agrumes confits, de fruits secs et de vanille. La bouche est puissante, dotée d'un bel équilibre en harmonie avec les*

sensations olfactives. Ce type de vin conviendra parfaitement un poisson noble en sauce (Filet de Sole Dieppoise par exemple).



Asso loi 1901 - Siret 380 221 150 000 36 - Ape 913 E
Agrément du Ministère de l'Éducation Nationale
Formation n° 733 102 468 31

asquali@club-internet.fr

L'EXPLORARÔME (Lieu dit "Le Tapissier")
31540 MONTÉGUT LAURAGAIS - T/O5 62 18 53 00 - Fx/05 61 83 66 34



APPROCHE SENSIBLE DES HUILES ESSENTIELLES : LA METHODE DE GOETHE

Christian ESCRIVA
Association Hélichryse
christian-escriva@wanadoo.fr

RESUME

Dans ce colloque sur les méthodes d'évaluation de la qualité, nous aurons sans doute à rappeler en préalable entre autres points, les « **critères de scientificité** » et à les garder présents à l'esprit lors de la réflexion sur chacune des méthodes : dans quelle mesure une méthode donnée d'évaluation de la qualité satisfait-elle à ces principes ? Et notamment : **dans quelle mesure peut-elle prétendre à une reproductibilité des résultats qu'elle donne ?**

Une autre question concernera sans doute **l'implication de l'observateur**, plus ou moins importante selon les méthodes, dans la lecture des résultats donnés par les tests d'évaluation. Si une méthode implique l'observateur, la nature de cette implication doit être évaluée.

Ceci nous semble être la « pierre d'achoppement » de ces méthodes et constituer la difficulté principale à laquelle elles doivent faire front : elles ont bien des difficultés à pénétrer dans le champ de la « science officielle ». Peut-on prétendre qu'elles aient la moindre pertinence dans le cadre de la connaissance scientifique telle qu'elle est définie aujourd'hui, avec les « critères de scientificité » couramment admis ? Ou bien, faut-il redéfinir ces critères et accepter la nécessité d'un changement de paradigme, dans le sens où l'historien des sciences et philosophe Thomas Kuhn a défini ce terme ?

Une particularité des méthodes d'évaluation de la qualité les plus courantes (cristallisations sensibles, morphochromatographies, bioélectronique...) est de **procéder à partir de techniques particulières impliquant des appareillages**. Pour les évaluations sensibles, il en est autrement : dans ce cas seul l'observateur est impliqué, avec l'un ou plusieurs de ses sens. Nous nous trouvons là dans une situation extrême, dans le sens où une connaissance ne semble être fondée que sur des « ressentis » personnels.

Nous remarquerons d'abord que selon les conceptions actuelles dominantes, la connaissance d'une plante se résume aujourd'hui à sa détermination botanique ainsi qu'à la description des composants biochimiques qu'elle élabore. Tout au plus la phytosociologie l'insère-t-elle parmi d'autres espèces au sein du biotope dans lequel elle pousse...

Ceci peut nous laisser un goût de trop peu !

Nous n'avons pas l'impression de saisir une « totalité », *l'unité* que nous pressentons à l'arrière-plan de tous ces détails saisis par la botanique systématique et l'analyse chimique. Nous avons le sentiment intime que cette description n'est pas complète... Ce que nous pouvons lire au sujet des plantes dans les œuvres d'Hildegarde de Bingen, Paracelse,... nous semble empreint d'une profondeur que ne possèdent pas les discours contemporains sur les plantes. Sans parler des approches chamaniques : nous avons l'impression d'en savoir moins sur les plantes par nos conceptions modernes que par ces approches « inspirées ».

Dans le siècle qui vit l'avènement de la botanique linnéenne et de la chimie analytique, Goethe (1749-1832) initia une démarche particulière et se démarqua du paradigme alors naissant pour l'approche des végétaux. Il s'agit de ses travaux sur « **La Métamorphose** » : partant de l'observation de la croissance de la plante dans le temps,

depuis la germination jusqu'à la floraison, il tente de saisir cette « *unité* » oubliée dans les démarches analytiques, classificatoires ou autres.

En ce qui concerne les plantes aromatiques, la connaissance de leur fraction volatile (c'est à dire extractible par distillation à la vapeur d'eau) est aujourd'hui basée dans le cadre de l'approche scientifique, sur la description de la composition biochimique telle qu'elle peut être déduite des analyses pratiquées couramment (CPG/SM...). La justification des propriétés thérapeutiques est quant à elle principalement ancrée dans l'étude de la relation « structure/activité » qui établit des correspondances entre les familles biochimiques présentes dans une plante, et certaines propriétés thérapeutiques.

Une tout autre approche des plantes aromatiques, est possible, dans l'esprit de la démarche de la méthode de Goethe, méthode qu'il a lui-même qualifiée « d'active/sensible » ; elle utilise notre sens olfactif. Cela nécessite un certain entraînement.

Par cette approche, plusieurs niveaux de connaissance peuvent être concernés; l'un touche à la perception possible des notes olfactives telles qu'elles sont décrites en parfumerie. A un autre niveau l'arôme peut être saisi comme une unité descriptible dans un langage approprié et qui paraît en relation avec l'organisation générale de la plante étudiée. Cette relation particulière avec la plante - nous pourrions parler de son « être »- signifie un contact avec le « tréfonds de la Nature », contact que nous avons perdu depuis bien longtemps.

L'approche scientifique initiée à la Renaissance, triomphante vers la fin du XVIIIème siècle et dans le courant du XIXème nous a pour ainsi dire « exilés » de la Nature. Et nous a amenés à la situation dramatique que nous connaissons aujourd'hui, à la perte de tout repère et de toute éthique.

En pratiquant la méthode goethéenne nous fonctionnons en tant que miroir de la « réalité » qu'est une plante. Se pose bien sûr la question des projections personnelles : dans quelle mesure pouvons-nous prétendre ne pas être dans la pure subjectivité ? L'entraînement est le préalable à cette démarche : l'outil que nous sommes s'affine au fur et à mesure du travail. L'expérience montre la convergence des ressentis et donc l'existence d'une « réalité » indépendante de nous. Bien sûr les métaphores et les concepts émergents de cette recherche et utilisés pour communiquer ce que nous avons observé sont liés à notre culture personnelle.

Le travail sur la Métamorphose au sens goethéen, la prise en considération du milieu dans lequel pousse la plante, l'observation attentive de son arôme, convergent toutes vers la saisie d'une unité, d'un « être » unique et parfaitement cohérent.

La pratique de cette démarche ouvre une porte vers une connaissance nouvelle des plantes qui n'est pas la négation des points de vue contemporains mais plutôt un élargissement. La classification reste utile, les composants biochimiques doivent être saisis au sein de processus existants au sein de la plante et en relation avec son archétype.

Dans le cadre de l'atelier programmé après la conférence, nous proposerons des olfactions assez prolongées de certaines huiles essentielles ou absolues, pourrions échanger ensemble nos observations et les commenter. Ces olfactions seront faites en aveugle, sans préciser au départ de quelles espèces végétales ces extraits sont issus. Les questions épistémologiques posées par cette démarche surgiront.

OUVRAGES

- **Déjà paru** (2008): Précis de Phytothérapie, Extraits de Gemmothérapie et Teintures-Mères. Editions Amyris.
- **En collaboration avec Jean-Michel Florin** (2011): Rencontrer les Plantes - Approche par la Méthode de Goethe. Editions Amyris.
- **A paraître** (début 2012) : Les Huiles Essentielles Corses. Editions Amyris

METHODES MORPHOGENETIQUES

VENDREDI 2 DECEMBRE

9h15 – 11h30

UNE DEMARCHE DE CONNAISSANCE ADAPTEE A L'ETUDE DU DOMAINE QUALITATIF DE LA SUBSTANCE ORGANIQUE

Marie Françoise Tesson
Association Présences

La technique des Cristallisations Sensibles (CS) permet d'obtenir des images de cristallisation au chlorure de cuivre (ICS) dont les cristaux de chlorure de cuivre (CUCL₂) restent purs. L'additif organique qui permet d'obtenir une image organisée, se dépose en dessous du CUCL₂. Il n'y a pas réaction chimique entre les sels de CUCL₂ et l'additif organique.

Le sens de ces ICS ne peut être donné que par un expérimentateur qui établit des relations de cause à effet entre les modifications des ICS et ses expérimentations sur ou avec les substances organiques.

Le respect d'un certain nombre de contraintes techniques permet d'obtenir des ICS reproductibles à l'homologie, jamais identiques, des substances organiques de même nature et de qualités approchantes, étudiées dans les mêmes conditions.

La sensibilité de cette technique permet de visualiser des différences subtiles entre deux substances de même nature ; en contrepartie, cette réactivité à la moindre modification qualitative de l'additif organique complique l'apprentissage de la reconnaissance des ICS caractéristiques des substances et déroutent les expérimentateurs novices et pressés.

Les éléments d'une ICS, vis-à-vis du jugement qualitatif porté sur la substance étudiée par CS, jouent un rôle analogue à celui des lettres de l'alphabet vis-à-vis du sens d'un texte. La seule observation d'une ICS, même obtenue dans des conditions techniques parfaites, ne permet pas de préjuger des qualités de l'additif organique utilisé pour obtenir cette ICS.

Le décodage de l'ICS inclut l'observation de tous ses éléments et la mise en relation de ces observations avec beaucoup d'autres informations issues de diverses sources.

Après avoir appris la technique dans des ouvrages en allemand, de M.ENQUIST et d'A.SELAWRY, j'ai d'abord vérifié moi-même à quoi le chlorure de cuivre réagissait en étudiant le cycle végétatif de quelques plantes sauvages locales à travers les ICS, en comparant systématiquement, par CS, les plantes de mêmes nature saines et malades, ou issues de sols différents ou cultivés différemment, en comparant les organes des mêmes plantes, en observant le comportement des extraits organiques additionnés d'acide ou de base, en observant les modifications des substances à travers des cuissons ou autres transformations diverses.

Mon apprentissage de la reconnaissance des grands types d'image (ICS caractéristiques des substances étudiées, ou des parties organiques, types divers de perturbation ou d'affaiblissement de la substance,...) m'a demandé l'observation assidue d'environ 10 000 ICS en 2 ans de pratique.

La technique seule ne fournit aucune estimation qualitative. Seul un individu utilisant une technique et une méthodologie consciente d'application de cette technique peut apporter des jugements qualitatifs après observation et réflexion.

Je ne peux donner du sens à une ICS que parce que je connais ses paramètres techniques d'obtention, parce que j'ai une certaine connaissance de l'additif organique, parce que mon expérience me permet de reconnaître les images caractéristiques de nombre de substances saines, parce que j'ai établi auparavant un certain nombre de repères entre les ICS et le comportement de la substance organique au cours de la croissance et du déclin

des végétaux, au cours de sa conservation par des modes différents, au cours de sa transformation par des méthodes différentes, etc.

D'autre part, une ICS isolée n'a pas grande signification pour moi : mes études par CS sont des études, la plupart du temps, d'extraits aqueux dont je tente de suivre, à travers les ICS, les évolutions ou les étapes de leur décomposition ; ce qui dure souvent plusieurs semaines, parfois plusieurs mois.

Ces extraits aqueux organiques sont toujours conservés dans des flacons bouchés identiques lavés et rincés de la même façon, conservés à l'abri de la lumière et à une température comprise entre 14 et 16°C, sauf exception pour des expérimentations particulières.

J'utilise le vieillissement comparatif systématique des substances de même nature comme outil de décodage, ce qui est différent de l'observation ponctuelle du vieillissement de quelques substances comme cela avait été fait par des pionniers de la CS.

Je me suis aperçue empiriquement, au cours de mes expérimentations, lors de la phase d'apprentissage, que les premières indications en début d'étude, données par les ICS des comparaisons des extraits aqueux fraîchement obtenus, pouvaient être infirmées par la suite chronologique des ICS obtenues avec ces extraits au cours de leur vieillissement à température contrôlée.

Après vérifications multiples j'ai constaté que les vieillissements comparatifs des substances de même nature, dans les mêmes conditions, m'apportaient des informations qualitatives plus pertinentes et plus fiables que les seules ICS du premier jour d'étude. Les végétaux sains et vigoureux ne révèlent pas leur potentiel qualitatif et en particulier leur vitalité le premier jour d'étude par CS. Leurs extraits aqueux passent par une phase de maturation avant d'involuer vers la décomposition ou la « minéralisation », les 2 pôles visualisables par CS du vieillissement des extraits aqueux.

Avant d'utiliser systématiquement le vieillissement comparatif des extraits organiques comme outil de décodage, j'ai comparé par CS des vieillissements in vivo et des vieillissements in vitro avec plusieurs sortes de végétaux. Les signes d'évolution, d'invololution, de dégradation, de décomposition ou de minéralisation, apparaissant dans les ICS, restent les mêmes dans les deux cas. Ce qui change, c'est la vitesse des modifications, la durée des processus. In vitro les processus de dégradation de la matière organiques sont accélérés par rapport à ce qui se passe dans la nature. Les températures de conservation des extraits jouent un rôle, ce dont je tiens compte.

Les utilisateurs des tests par CS me demandent de classer, de hiérarchiser les ICS pour en extraire des informations qualitatives liées aux processus de vie des substances étudiées.

Cela nécessite une approche de connaissance adaptée au domaine d'investigation exploré, celui des phénomènes qualitatifs de vie. Après coup, et après réflexion, je constate que l'utilisation du paramètre temps, comme outil de décodage, est bien en adéquation avec l'expression du vivant dans la nature : tous les processus de vie de tous les êtres vivants s'expriment à travers le facteur temps.

Nous ne percevons la vie qu'à travers des modifications spatiales qui s'effectuent peu à peu dans le temps et transforment l'apparence des êtres vivants au cours de leur cycles de vie. La comparaison systématique des courbes d'évolution et d'invololution d'extraits aqueux organiques à travers les ICS, pour obtenir des informations spécifiques à la vitalité des végétaux étudiés ressemble, analogiquement, à l'activité que nous devons mettre en œuvre pour percevoir et estimer les manifestations des phénomènes de vie dans la nature.

Nos sens ne perçoivent que des modifications des apparences des êtres et c'est seulement après interprétation (non consciente la plupart du temps) de nos perceptions sensibles que notre esprit perçoit la réalité invisible des phénomènes de vie ou de tout autre phénomène qualitatif. C'est essentiellement à travers des comparaisons systématiques, et inconscientes souvent, que nous estimons les valeurs de ces phénomènes de vie.

Tous les phénomènes qualitatifs, invisibles, exigent un décodage de nos perceptions sensibles par notre intelligence humaine pour devenir perceptibles par les « yeux de l'esprit » selon l'expression de GOETHE. Mais ces interprétations sont tellement habituelles pour nous à l'âge adulte qu'elles en sont devenues inconscientes.

C'est pourquoi l'utilisation d'une méthode qualitative oblige l'expérimentateur consciencieux à passer par une épreuve « initiatique » d'observation de sa propre activité de pensée afin de bien discerner entre son activité de pure observation et la mise en œuvre du « penser » qui imprègne bon nombre de nos soi-disant observations. Cette observation de son propre « penser » permet aussi de devenir, le plus possible, conscient de ses propres processus de décodage afin de pouvoir les expliciter et les transmettre.

Ma méthodologie personnelle que j'ai transmise au cours de divers stages et qui est utilisée par quelques autres expérimentateurs, que j'ai initiés à la CS, s'avère fertile pour moi et pour d'autres (BIOCONTACT, nov 2011).

Après avoir expérimenté l'échec de la pure observation pour progresser dans le décodage des ICS j'ai accepté de me laisser guider dans l'observation des ICS par des idées ou des hypothèses, qui ont été énoncées dans divers écrits dont le plus synthétique est « Cristaux Sensibles » Editions du FRAYSSE (Montclar de Quercy)
Mon domaine d'investigation étant invisible et non mesurable je trouve légitime de renoncer au repérage chiffré et aux concepts mathématiques. Mais mon raisonnement pour classer les ICS obéit aux règles de la logique, et mon appréciation qualitative est fonction d'un point de vue annoncé et dépendant de concepts universels accessibles à tout entendement humain.

Le classement des ICS des mêmes substances peut différer selon le point de vue adopté. Par exemple du point de vue de l'intensité des processus végétatifs ou de la notion de forces de croissance, la pratique de la culture biologique montre sa supériorité sur l'agriculture conventionnelle à travers l'étude par CS des végétaux de même nature issus de ces deux pratiques agricoles.

Du point de vue de la notion de complexité d'organisation ou de la notion de forces d'organisation la pratique de la culture biodynamique se révèle plus performante, à travers les études par CS des végétaux comparés, que la culture biologique.

Dans ma méthodologie de classement des ICS et donc de classement qualitatif des substances organiques, les « types » d'ICS jouent un rôle analogue à celui des unités de mesure pour les méthodes quantitatives. Les types de perturbation, des textures et des structures des ICS caractéristiques des substances, jouent un rôle analogue à celui des opérations arithmétiques pour le quantifiable.

Mon jugement qualitatif des substances organiques repose sur l'observation des modifications des textures et structures des ICS par rapport à des images étalons et repose sur des comparaisons de courbes d'évolution et d'involution par rapport à des courbes de vieillissement étalons.

Une étude comparative, de substances de même nature, par CS rassemble des centaines d'ICS, stockées depuis 1999 numériquement. Mes estimations qualitatives sont toujours comparatives, ou replacées dans un contexte de comparaison, et jamais absolues. Elles ne concernent que des comparaisons de substances de même nature étudiées dans les mêmes conditions. Les résultats, que je valide, sont explicables raisonnablement (mais sans préjugés), sont cohérents avec d'autres sources d'information et sont issus d'études reproduites à plusieurs reprises par moi-même. Certaines de mes études ont été reproduites par d'autres expérimentateurs ayant adopté ma méthodologie.

Les résultats non reproductibles ou incohérents sont rejetés ou parfois mis en attente d'autres études qui permettraient de leur trouver un sens. Mais il est possible que certains résultats que j'ai rejetés comme absurdes prennent sens dans l'avenir parce que nous trouverons d'autres idées pour nous guider dans l'observation des ICS.

L'ICS est un support d'observation et de réflexion, ou de méditation, dont le potentiel d'information est plus ou moins exploitable selon notre culture et nos intuitions. Seul ce qui prend sens pour un sujet qui observe les ICS des végétaux peut devenir utilisable et fertile en informations concrètes sur les besoins du vivant.

J'ai privilégié l'étude des végétaux parce qu'ils représentent les êtres vivants dans lequel les processus de vie se révèlent les plus purs, les moins parasités par d'autres phénomènes qualitatifs (animiques, etc.).

Les critères de fiabilité utilisés légitimement pour des méthodes quantitatives ne sont pas tous adaptés aux méthodes qualitatives dont nous avons besoin pour nous aider à reconnaître les techniques les plus respectueuses du vivant en agriculture et surtout dans l'industrie agro-alimentaire.

J'ai participé, il y a une dizaine d'années, à une étude en aveugle sur les mêmes substances (4 lots de blés) réalisée par des expérimentateurs européens différents qui utilisaient des étuves de cristallisations différentes, des protocoles opératoires différents, des méthodologies d'application différentes, dans des laboratoires de France (2 régions) d'Espagne, de Suisse (2 labo) et d'Allemagne. Au rendez-vous, en Suisse, entre ces 6 expérimentateurs qui ont comparé leurs études, il était évident que pouvaient être très différentes les ICS et la façon d'arriver à un résultat mais il s'est avéré que tous les résultats de test étaient cohérents : les 6 expérimentateurs ont tous reconnus 2 variétés différentes de blé, les plus expérimentés ont reconnu aussi 2 sites de culture.

LE VIN VIVANT A TRAVERS LE CRISTAL

Margarethe CHAPELLE
Laboratoire Thiollet

INTRODUCTION

Ce n'est pas parce qu'un système simple néglige une grande partie de la complexité d'un système réel qu'il n'en décrit pas les propriétés globales. Une somme parcellaire de données ne renseigne pas non plus sur la qualité énergétique du vivant.

La cristallisation sensible est une méthode globale qui donne une vision synthétique de l'état physiologique d'une substance vivante. Les formes observées rendent compte de l'état physiologique des cellules.

C'est donc un système informationnel qui relie au code génétique et à l'environnement.

1 COMPRENDRE CE QUI NE SE VOIT PAS

Pourquoi faire appel à cette méthode ? La vigne est un végétal intelligent qui évolue à son rythme et non pas selon le bon vouloir de l'homme. Chaque vin est issu d'un système vivant qui a ses propres mémoires, équilibres ou déséquilibres ; les connaître, c'est pouvoir agir sur le produit final ; prévenir au lieu de guérir par des moyens chimiques.

Chaque vin a des besoins spécifiques et les méthodes de l'œnologie (qui sont des méthodes d'évaluation quantitative) n'en tiennent pas totalement compte.

2 LE TERROIR. LA VIGNE. LE VIGNERON

Le but de l'agriculture dite « naturelle », qu'elle soit biologique ou biodynamique, est d'intervenir le moins possible sur l'état de santé d'un vignoble mais toujours à bon escient pour avoir accès au meilleur résultat possible.

Une action entraîne forcément une réaction qu'il faut donc connaître avant :

- Qualité de l'eau sur un domaine
- Aptitude du raisin avant vendange
- optimiser la date de vendange et les besoins en vinification
- Choix du levurage naturel ou sélectionné
- Aptitude à l'oxygène
- Le soufre dans le vin
- Clarification adaptée (collage, filtration etc....)
- Aptitudes du vin au vieillissement

Cette méthode est la seule aujourd'hui capable de créer un lien complet entre la science dite « conventionnelle » et le monde du vivant.

CONDITIONS OPERATOIRES POUR LA PRODUCTION REPRODUCTIBLE DE CRISTAUX DE CHLORURE CUIVRIQUE EN PRESENCE D'ADDITIF

Jean-Georges Barth
Association pour la recherche sur la cristallisation avec additif (ARCADDI)
7 rue Vulpian 75013 Paris
courriel : jean-georges.barth@t-online.de

INTRODUCTION

La cristallisation en couche mince du chlorure cuivrique (S) est une méthode globale permettant la comparaison d'additifs biologiques (A) de même nature mais différant légèrement par leur origine ou par les traitements auxquels ils sont soumis en vue de leur conservation. La capacité de A à contrôler la morphologie du cristal est inversement proportionnelle à la vitesse de croissance de ce dernier, c'est à dire à la valeur de la sursaturation de S obtenue par évaporation juste avant le changement de phase (Reiter, 2010); la sursaturation est corrélée avec la durée d'apparition du premier germe (t_1). Utilisant le même additif (A) dans des conditions opératoires habituelles, les valeurs de t_1 entre la première et la dernière coupelle d'une même série peuvent être séparées de 6 à 8 heures; les cristallogrammes ainsi obtenus sont morphologiquement hétérogènes (Kahl et al., 2004). On peut contourner cette difficulté par la mise en œuvre d'un grand nombre de coupelles, la répétition des expériences et la sélection des coupelles exploitables (Huber et al., 2010), ce qui réduit considérablement la praticabilité de la méthode et augmente son coût. L'objectif principal du travail présenté est d'améliorer l'homogénéité morphologique en réduisant la dispersion de t_1 .

3 CONDITIONS OPERATOIRES

Le dispositif utilisé, décrit précédemment (Barth *et al.*, 2011), réalise des conditions en principe parfaitement isotropes. Dans une chambre climatique cubique ($9,26 \text{ m}^3$) régulée en HR% et en $T^\circ\text{C}$, est placée une enceinte de cristallisation cylindrique (EC ; $0,78 \text{ m}^3$) en PVC, dans laquelle une table annulaire en verre supporte 18 coupelles contenant chacune, au temps initial, 6 ml de mélange à cristalliser. Un flux d'air conditionné (HR = 42,5%, $T = 28,5^\circ\text{C}$) traverse EC du haut en bas selon un volume conique incluant toutes les coupelles. Un ventilateur d'extraction permet de contrôler précisément le débit d'air à travers EC. Le support de cristallisation en verre flotté est utilisé immédiatement après la fin de la procédure de nettoyage, mettant en œuvre, dans son étape initiale, une solution diluée de détergent (RBS-25, Fluka). Selon l'additif étudié, la concentration de **S** du mélange à cristalliser est de 73,5 ou de $55 \mu\text{mol}.\text{ml}^{-1}$.

4 RESULTATS

Les paramètres climatiques fluctuent tout au long de l'expérience de manière reproductible d'un essai à l'autre : la dispersion des valeurs de l'hygrométrie maximum (HR%-max) et celle de la durée nécessaire pour revenir à une HR de 60% ($t_{60} \text{ min}$), sont très faibles (tableau 1).

Les conditions opératoires mises en œuvre réduisent nettement la dispersion de t_1 . Ainsi, la fluctuation des valeurs de t_1 dans chaque essai (répétabilité) d'une série de 7 essais consécutifs, est excellente : CV compris entre 0,8 et 1,5% $m = 1,1\%$.

La fluctuation calculée pour les valeurs de t_1 de 7 essais consécutifs (reproductibilité) est satisfaisante (tableau 1).

Une autre manière d'évaluer la dispersion de t_1 consiste à dénombrer les coupelles dont les valeurs de t_1 se situent dans l'intervalle défini

- par la médiane des valeurs de $t_1 \pm 30$ min ($t_M \pm 30$ min = Ni), ou
- par t_1 de la coupelle de la série cristallisant en premier + 60 min (N60) ou + 90 min (N90) (tableau 1).

Ces indicateurs confirment la faible dispersion des résultats et montrent que presque toutes les coupelles (17 de 18) commencent à cristalliser dans un intervalle de temps de 1 heure après la première de la série. Enfin, les valeurs identiques de Ni et de N60 indiquent l'homogénéité de l'état de surface du support.

L'homogénéité morphologique des cristallogrammes obtenus avec le même additif est améliorée.

Tableau 1 – Reproductibilité climatique (HRmax%, t60) et reproductibilité cristallographique (t1, Ni, N60, N90).

	HRmax% (n = 10)	t60 (min) (n = 10)	t1 (min) (n = 126)		Ni (*)	N60 (*)	N90 (*)
m	88	1489	1470		17	17	18
CV%	0,3	1,9	1,9				

n = nombre de mesures, (*) = valeurs moyennes de 7 essais comportant chacun 18 coupelles.

BIBLIOGRAPHIE

- BARTH J.-G., ROUSSAUX J., SUPPAN K., ROSA DOS SANTOS S. (2011) Crystallisation of a film of copper chloride in the presence of additives. Preliminary study on the experimental conditions and criteria of quality. *Elemente der Naturwissenschaft* 94, 69-99.
- HUBER M., ANDERSEN J. O., KAHL J., BUSSCHER N., DOESBURG P., MERGARDT, G., KRETSCHMER S., ZALECKA A., MEELURSARN A., PLOEGER A., NIEROP D., VIJVER van de L., BAARS E. (2010) Standardization and validation of the visual evaluation of biocrystallizations. *Biological Agriculture and Horticulture*, 27, S. 25-40
- KAHL J., BUSSCHER N., MERGARDT G., ANDERSEN J. O., HUBER M., MEIER-PLOEGER A. (2004) Bestimmung der Zeitabhängigkeit der Kristallisations-vorgänge bei der Kupferchloridkristallisation als eine Voraussetzung zur Validierung der Methode. Jährliche Tagung 'Bildschaffende Methoden' Dornach (Schweiz): *Elemente der Naturwissenschaft* 80, 90-99.
- REITER G., BARTH J.-G. (2010) Some general remarks on crystallisation in the presence of additives. *Elemente der Naturwissenschaft* 92, 30-61.

COMPUTERIZED PATTERN EVALUATION OF THE BIOCRYSTALLIZATION METHOD FOR CARROT SAMPLES

(Complément de l'intervention de J.G. Barth)

Nicolas Busscher, J. Kahl, A. Ploeger

*Department of Organic Food Quality and Food Culture, University of Kassel,
Nordbahnhofstrasse 1a, D-37213 Witzenhausen, Germany.*

RESUME

L'expansion du marché des produits bio requiert des méthodes qui peuvent décrire la qualité de la nourriture au sein d'un système biologique. Plusieurs études indiquent que ces méthodes, comme la biocrystallisation, sont adaptées à cette question. Des images de cristallisation plus ou moins reproductibles se forment quand une solution aqueuse de CuCl_2 avec un extrait de plante est cristallée sur un plat en verre. Les images qui résultent sont caractéristiques du matériel de l'échantillon. Pour être appliqué en tant qu'analyse de routine, par exemple pour l'authentification de produits biologiques, la méthode de biocrystallisation doit d'abord être standardisée.

Après que le procédé en laboratoire a été documenté, et qu'un outil d'évaluation des images par ordinateur a été développé et testé, la méthode a été standardisée pour des échantillons sélectionnés de carottes : c'est ce qui est décrit ici. Pour la standardisation, plusieurs facteurs influant sur les cristallisations ont été testés, et la reproductibilité a été étudiée, entre 3 laboratoires différents en Europe.

La méthode permet aujourd'hui de différencier les images d'échantillons issus de différents modes de culture, ou de différentes étapes de transformation, comme significativement différents. Cela représente une avancée importante, au regard des méthodes existantes.

ABSTRACT

The growing organic market demands methods which can describe food quality within the organic system (authentication). Several studies indicate that methods, such as the biocrystallization method, are suitable for this question. More or less reproducible crystallization patterns emerge when an aqueous dihydrate cupric chloride (CuCl_2) solution with plant extract is crystallized on a glass dish. The emerging patterns are characteristic of sample material. To be applied in routine analysis for example for authentication of organic products, the biocrystallization method has to be standardized.

After the laboratory process was documented and a computerized pattern evaluation tool was further developed and applied, the method was standardized for selected carrot samples, which is described here. For standardization, several factors of influence were tested and the reproducibility between three different laboratories in the EU was investigated. The method is able to differentiate patterns from samples from different farming treatments and processing steps as statistically significant. This represents a significant step forward beyond the state of the art.

BIBLIOGRAPHIE

- BUSSCHER N, KAHL J., ANDERSEN J-O., HUBER M., MERGARDT G., DOESBURG P., PAULSEN M., PLOEGER A. (2010) *Biological Agriculture and Horticulture*, Vol. 27, pp. 1–23
- ANDERSEN, J.-O., HENRIKSEN, C.B., LAURSEN, J. & NIELSEN, A.A. (1999). Computerised image analysis of biocrystallograms originated from agricultural products, *Computers and Electronics in Agriculture*, 22, 51–69.

- KAHL, J. BUSSCHER, N., PLOEGER, A. (2007) Differenzierung und Klassifizierung von Öko-Produkten mittels validierter analytischer und ganzheitlicher Methoden. Abschlußbericht 02OE170/F, Bundesprogramm Ökolandbau.
- MÄDER, P., PFIFFNER, L., NIGGLI, U., BALZER-GRAF, U., BALZER, F., PLOCHBERGER, K., VELIMIROV, A., BESSON J.M. (1993) Effect of three farming systems (bio-dynamic, bio-organic, conventional) on yield and quality of beetroot (*Beta vulgaris* L. var. *esculenta* L.) in a seven year crop rotation, *Acta Horticulturae*, 339, 11 –31.
- MEELURSARN A. (2007) Statistical evaluation of texture analysis data from the biocrystallization: Effect of image parameters to differentiate samples from different farming systems. Dissertation, Universität Kassel, FB 11 ; Witzenhausen, Germany.

HAUTES DILUTIONS ET INFORMATIONS SUBTILES REPÉRABLES EN CRISTALLISATIONS SENSIBLES

Joseph Ligné
Chercheur indépendant
joliq.cris@orange.fr

RÉSUMÉ

La technique dite des Cristallisations Sensibles permet d'objectiver des propriétés qualitatives actuellement indécélabes par les analyses classiques de laboratoire. Le protocole opérationnel traditionnellement retenu nécessite une quantité notable de molécules actives de la substance à tester, et exclut de ce fait les produits très faiblement concentrés que sont les élixirs floraux ou les hautes dilutions par exemple. L'objet de cette présentation est de montrer comment quelques modifications importantes de ce protocole ont permis l'obtention de nombreux résultats auparavant inaccessibles.

INTRODUCTION

Au début des années 90, j'ai eu la chance d'être initié à la technique dite des Cristallisations Sensibles, qui consiste à faire cristalliser une solution de chlorure de cuivre en présence d'un additif - le produit à tester - lequel influence le développement de la cristallisation.

L'examen des figures cristallines obtenues avec des produits de même nature, permet d'évaluer et de comparer certaines qualités de ces produits sans toutefois les quantifier.

Marie-Françoise Tesson ayant eu la grande gentillesse de m'accueillir et me renseigner sur les diverses manipulations et précautions nécessaires à l'obtention d'images cristallines reproductibles, j'ai pu me lancer dans l'aventure avec l'objectif inavoué de pouvoir améliorer la sensibilité du procédé, et peut-être identifier quelques hautes dilutions . . .

1 BREF RAPPEL DU PROTOCOLE TRADITIONNEL

Le produit à tester peut être broyé en présence d'eau distillée puis filtré, ou simplement filtré s'il est liquide. Il est ensuite mélangé sensiblement à parts égales à une solution de chlorure cuivrique dosée entre 15 et 25%, et la quantité totale souhaitée est obtenue par un complément en eau distillée. Enfin le mélange est versé sur une plaque de verre, à l'intérieur d'un anneau qui en limite l'étalement.

Tout l'art consiste à choisir la taille de l'anneau et les divers dosages, afin d'obtenir une cristallisation observable et reproductible. Les plaques ainsi préparées sont disposées dans une enceinte isolée des vibrations, thermo régulée à 29° environ, et éventuellement avec une régulation hygrométrique. L'évaporation s'effectue entre 15 et 20 heures.

2 PEUT-ON TESTER UN ÉLIXIR FLORAL ?

Pour la préparation d'un élixir floral, les fleurs sont détachées avec précautions, déposées à la surface d'une eau pure, et laissées au soleil pendant 3 heures environ. Après filtration on obtient une **infusion solaire**.

L'addition à parts égales de cognac, suivie d'une dynamisation douce, permet d'obtenir un **élixir mère**. Cet élixir mère est conservé en laboratoire, puis utilisé à la demande à raison de 6 à 10 pour mille dans un mélange eau-cognac à 50%, et dynamisé.

On obtient un **élixir floral** commercialisable.

Un élixir floral contient donc entre 0,3 et 0,5% d'infusion, eau filtrée ayant dissout quelques sucs, et contenant quelques fines particules en suspension.

À l'évidence les concentrations des trois produits ci-dessus sont beaucoup trop faibles pour influencer la croissance cristalline du chlorure cuivrique.

3 COMMENT AMELIORER LA SENSIBILITE DU PROCEDE ?

Trois années ont été nécessaires aux essais systématiques concernant les paramètres accessibles : dimensions, chauffage et ventilation de l'enceinte ; dosages, température, hygrométrie et pression ; champs électriques, magnétiques ; rugosité forme et pente du support ; nature, forme et poids des anneaux ; démarrage forcé du premier germe cristallin.

Deux pistes se sont révélées prometteuses :

- forme et poids des anneaux afin de gérer la stabilité du film interface liquide-air.
- méthode de dosage des constituants pour une meilleure reproductibilité.

Les 12 photos proposées confirment la validité de ces modifications, et montrent :

- qu'une infusion solaire n'est pas stable et perd ses caractéristiques en une semaine
- que des élixirs mères sont reconnaissables par leur image de cristallisation
- que les dynamisations sont indispensables
- que les élixirs sont sensibles à la température, au laser, aux téléphones portables.

Près de 2500 cristallisations ont été réalisées, avec un taux d'échecs inférieur à 4%.

4 HAUTES DILUTIONS ET CRISTALLISATIONS SENSIBLES

Les anneaux définis précédemment ont été conservés, mais les dosages modifiés. Les produits testés ont été dilués et dynamisés par mes soins, à partir de trois teintures mères : Apis, Arnica et Calendula. Le solvant est à 15% d'alcool de synthèse. Les tests ont été réalisés pour chaque CH jusqu'à 15, puis directement à 30. Le tout fut renouvelé trois fois pour chaque produit sur une période de deux années. Enfin, et dans le but de contrôler l'incidence éventuelle des nombreuses manipulations, les mêmes dilutions-dynamisations avec de l'eau distillée ont été réalisées et cristallisées à titre de témoin.

Cinq photos montrent les cristallisations obtenues avec des dilutions de 15 et 30 CH.

Sur un total de 600 cristallisations, le taux d'échecs est inférieur à 20%.

Il s'avère là également, que l'absence de dynamisation quel que soit le niveau de dilution, interrompt la transmission de l'information. On notera aussi bien pour certains élixirs floraux que pour certaines hautes dilutions, une correspondance entre telle caractéristique du dessin, et telle particularité de la plante concernée.

5 ET POUR L'EAU DITE « INFORMÉE » ?

A nouveau, seuls les dosages ont dû être adaptés. Il s'agit ici d'eau osmosée puis 'restructurée' par diverses méthodes. Les photos montrent les dessins obtenus en utilisant un 'bâton d'eau', en faisant intervenir un magnétiseur, puis un 'coupeur de feu', et enfin après usage d'un téléphone portable.

CONCLUSION

Les résultats présentés ici ne modifient en rien ni les fondamentaux de la technique des cristallisations sensibles, ni les divers niveaux de lecture des images obtenues. Bien au contraire ils en élargissent le champ d'application vers des produits à très faible concentration, voire à de l'eau pure 'informée', respectant l'esprit des propositions de Steiner. Bien entendu ces résultats doivent être validés, mais l'économie de marché est par nature peu propice au développement des techniques de contrôle qualitatif.

Seule la volonté de quelques-uns de défendre la qualité, peut conduire à une prise de conscience d'un plus grand nombre, et aboutir à des réalisations concrètes.

Il m'a semblé qu'un Groupement d'Intérêt Économique à l'origine duquel se trouveraient plusieurs entreprises ou laboratoires ou autres, pourrait s'engager dans la voie présentée ici. Mais il ne s'agit encore que d'une idée.

ANALYSE CRITIQUE DE LA MORPHOCHROMATOGRAPHIE APPLIQUEE A L'ETUDE QUALITATIVE DES MATIERES ORGANIQUES

Jean-Pascal Mure

Laboratoire de Tests Qualitatifs pour l'Agronomie

La Jayère – 69700 ECHALAS

jean-pascal.mure@wanadoo.fr

INTRODUCTION

La morphochromatographie (m.c.) est une méthode qualitative globale développée par Pfeiffer (1984), pour caractériser l'état organique des sols et des composts. Elle consiste à extraire les substances organiques par une solution de soude, puis à faire migrer la solution dans un papier cellulosique préalablement imprégné de nitrate d'argent. Une image colorée, structurée et organisée en zones est obtenue par révélation aux UV (figure 1), résultant du processus de migration et de la réactivité des substances présentes (Bangert, 1994). D'après Pfeiffer (1984) et Voitl et Guggenberger (1986), le chromatogramme est décrit selon la dimension des zones, la nature des structurations et l'intensité des colorations; les auteurs utilisent ces éléments de description pour réaliser un diagnostic sur la qualité des matières organiques testées.

L'approche qualitative globale spécifique de ce test nous a conduits à chercher à apprécier son intérêt pour la caractérisation des matières organiques des sols et des composts.

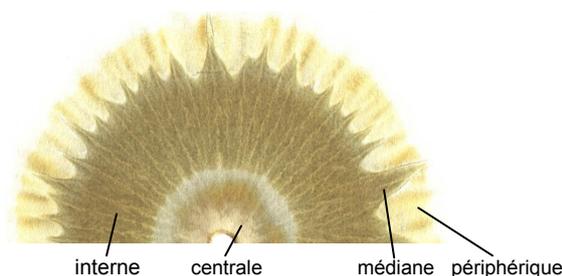


Figure 1 – Zones d'un chromatogramme

1 ANALYSE DE L'APPORT DES MORPHOCHROMATOGRAPHIES DE TERRES

Les matières organiques des sols (M.O.S.) sont essentielles à la fertilité des sols, pour leurs rôles sur les composantes physique, chimique et biologique de la fertilité. Elles évoluent dans le sol au sein d'un cycle caractérisé par les voies de la minéralisation, de l'humification ou de la réorganisation. Schématiquement, les M.O.S. sont constituées i) d'une fraction stable, composée de substances humiques chimiquement complexes et généralement associées aux particules minérales, ii) d'une fraction labile active au sein du cycle des M.O.S. et iii) des micro-organismes aux fonctions diverses et à l'origine de nombreuses activités biochimiques.

Pour aider à la gestion des M.O.S. dans les systèmes de culture, les agronomes ont cherché des méthodes de caractérisation. Les taux de carbone organique et d'azote total sont systématiquement déterminés dans les analyses de terre, le rapport C/N étant un indicateur de l'évolution des M.O.S. D'autres méthodes quantitatives et fonctionnelles, cependant onéreuses, sont proposées pour mieux rendre compte de l'état organique des sols.

L'intérêt de la m.c. a été évalué à partir de l'étude de 32 terres agricoles (Mure et Gautronneau, 2003). Les chromatogrammes réalisés et décrits en particulier par l'intensité des couleurs notées de 1 à 6, ont été comparés par analyse statistique aux résultats des analyses de : taux de carbone organique (C), d'azote total (N), de biomasse microbienne (B.M.) et mesures d'activités minéralisatrices du carbone, de l'azote, hydrolytiques (A.H.) et spécifiques (A.S.).

L'analyse ACP montre pour cet échantillon de terres que les notes élevées des intensités de couleurs des m.c. correspondent à des sols à l'état organique très favorable, alors que les notes faibles sont corrélées à des sols à l'état organique déficient sur la plupart des paramètres analysés, les notes médianes indiquant des sols dont l'état organique est déficient sur certains paramètres analytiques et satisfaisant pour d'autres. Au cours de ces travaux, nous avons mis en évidence des paramètres chimiques influençant le résultat des chromatogrammes, devant être intégrés pour améliorer l'interprétation agronomique des résultats d'un chromatogramme de terre.

Un référentiel d'images a été constitué qui permet de préciser, en complément d'une analyse du taux de carbone, un diagnostic de l'état organique global des sols, sans rendre compte cependant des diversités de fonctions et des vitesses de turnover. L'agriculteur ou l'expérimentateur peuvent disposer d'une appréciation qualitative des M.O.S., dont il pourra suivre l'évolution dans la durée en fonction de ces pratiques.

2 ANALYSE DE L'APPORT DES MORPHOCHROMATOGRAPHIES DE COMPOSTS

Les amendements organiques sont destinés à entretenir ou restaurer la fertilité des sols. Le choix d'un amendement organique dépend du statut organique des sols et des cultures pratiquées, et s'effectue selon l'évolution qu'il est susceptible d'avoir dans le sol : minéralisation et/ou humification. Celle-ci dépend du degré de transformation de l'amendement organique, dont la caractérisation agronomique est nécessaire. Généralement, des analyses sont effectuées pour déterminer les quantités d'éléments nutritifs et le taux de carbone et d'azote, mais ces résultats renseignent peu sur un degré de maturité. D'autres analyses sont proposées, mais elles demeurent peu pratiquées en routine du fait de leurs coûts.

Pour apprécier l'intérêt de la m.c. dans l'étude qualitative d'amendements organiques ou de composts, nous avons réalisés des séries de m.c. comparées à une appréciation qualitative à dire d'expert, fondée sur l'observation des produits testés et des conditions d'oxydo-réduction présentes lors du processus de compostage. Selon Voitl et Guggenberger (1986) et nos propres travaux, la nature de l'évolution des substances organiques au cours d'un processus de compostage peut être suivie : des m.c. de plus en plus structurées, organisées et colorées sont obtenues au cours des différents stades de maturation lors d'un processus de compostage, si celui-ci est réalisé dans des conditions favorables. Dans le cas contraire, d'autres types d'images sont formées.

Le test de m.c. a montré une certaine pertinence dans la caractérisation de niveau de maturité de composts, ce qui devrait le rendre particulièrement intéressant pour la pratique agricole ou l'expérimentation.

BIBLIOGRAPHIE

- MURE J.P. (1997) Essai d'analyse de la qualité des préparations biodynamiques par la méthode des images chromatographiques. Institut Kepler, France.
- MURE J.P. et GAUTRONNEAU Y., (2003) Analyse critique de la morphochromatographies des matières organiques des sols. Colloque de l'IHSS, France.
- PFEIFFER E., (1984) Chromatography applied to quality testing, Bio-Dynamic Literature, Wyoming.
- VOITL H., GUGGENBERGER E. (1986) Der chroma-Boden-Test. Verlag Orac, Wien.

Liste des participants

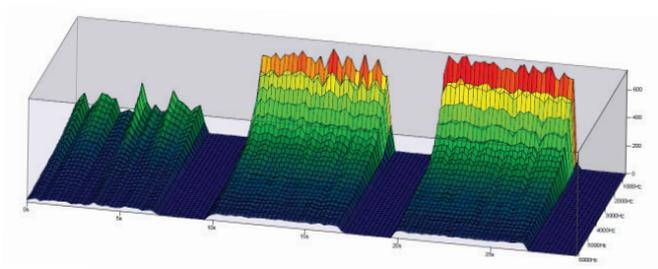
Nom	Prénom	Structure	Adresse e-mail
Anglade	Jean-pierre		
Aubert	Claude		aubertcl@orange.fr
Barbaud	Michel		agroforestbio@orange.fr
Bardeau	Floriane	Spectralys Innovation	floriane.bardeau@spectralys.fr
Barth	Jean-georges		jean-georges.barth@t-online.de
Beck	Laurence	DISTRIBORG	laurence.beck@distriborg.com
Berthelot	Jean-françois	cetab	jean-francois.berthelot@wanadoo.fr
Berthier	Celine	IFV	celine.berthier@vignevin.com
Birlouez	Emmanuel	Spectralys Innovation	emmanuel.birlouez@spectralys.fr
Bordeaux	Celia	CA Pays de la Loire	celia.bordeaux@pl.chambagri.fr
Bordenave	Xavier		xabidenave@voila.fr
Botte	Jean-charles	vinpur.com	jcbotte@yahoo.fr
Bourzeix	Pierre		pbourzeix@free.fr
Bouteau	Hayat	UPMC - PCMP	hayat.bouteau@upmc.fr
Branlard	Gerard	INRA	branlard@clermont.inra.fr
Canevet	Violaine	Inter Bio Bretagne	violaine.canevet@interbiobretagne.asso.fr
Capgras	Françoise	Laboratoire de cristallisation sensible	f.capgras@yahoo.fr
Cartaud	Gerald	Kamut Enterprises of Europe	gerald.cartaud@kamut.com
Chable	Veronique	INRA	veronique.chable@rennes.inra.fr
Chapelle	Margarethe		thiollet.margarethe@wanadoo.fr
Chovet	Philippe		philippechovet@gmail.com
Chovet	Dominique		dominiquechovet@gmail.com
Chuine	Jean-pierre		jean-pierregerard.chuine@wanadoo.fr
Cocude	Marcel		marguerite.cocude@sfr.fr
Coillard	Jean-christophe	Ollintec	jc.coillard@ollintec.fr
Colin de verdiere	Elisabeth		catonkang@free.fr
Cottureau	Philippe	IFV	philippe.cottureau@vignevin.com
Coulombel	Aude	ITAB	aude.coulombel@itab.asso.fr
Coustoulin	Annie	PEUV	annie.coustoulin@orange.fr
Cresson	Celine	ACTA	celine.cresson@acta.asso.fr
Dagallier	Pierre	PEUV	pierre.dagallier@nordnet.fr
Daspres	Nicolas	APCA	nicolas.daspres@apca.chambagri.fr
Delebecq	Alain	ITAB	alain.delebecq@gabnor.org
Demay	Claudine	Groupe Ekibio	claudine.demay@euro-nat.com
Donnat	Emilie	ACTA	emilie.donnat@acta.asso.fr
Ducroq	Ludovic	Messidor pains biologiques	messidor-pains-bio.fr
Duval	Muriel	INRA	mduval@univ-perp.fr
El hourch	Mohamed	Conseil general 35/ISAE 35	mohamed.el-hourch@cg35.fr
Escriva	Christian	Association Hélichryse	christian-escriva@wanadoo.fr

Ferrandiz	Pedro	Genodics	pedro.ferrandiz@genodics.com
Florin	Jean-michel	MABD	jm.florin@bio-dynamie.org
Foissy	Damien	INRA	damien.foissy@mirecourt.inra.fr
Folliard	Thierry		tfnaturo@gmail.com
Fremaux	Marc		marcus.oser@free.fr
Gautier	Alain	Association de BioElectronique	alain@clipac.eu
Gavois	Charlotte		charlotte.gavois@wanadoo.fr
Gelin	Jean-paul	Institut KEPLER	jean.paul.gelin@wanadoo.fr
Guettier	Renaud	EARL SOUDAIRIE	rguettier@yahoo.fr
Guillet	Gilles	EARL ALSONTAINE	guilletg@terre-net.fr
Henry	Marc	Université de Strasbourg	henry@unistra.fr
Henry reant	Sylvie	Aton-Atl	aton-atl@wanadoo.fr
Hiron	Hubert	GIE ZONE VERTE	hironhubert@wanadoo.fr
Houda	Neffati	Algorithmics	Houda.Neffati@gmail.com
Huber	Machteld	Louis Bolk Institute	M.Huber@louisbolk.nl
Husson	Olivier	CIRAD	olivier.husson@cirad.fr
Indermuhle	Pierre-alain	Fondation Ecojardinage	pierrealain@ecojardinage.ch
Kaplan	Marion	nutrition quantique	marionkaplan@hotmail.fr
Kastler	Guy	ITAB	guy.kastler@wanadoo.fr
Kelifa	Gilles		gilles.kelifa@gmail.com
Ko	Ismael		bigjo31@yahoo.fr
Konate	Krotoum	ITAB	krotoum.konate@itab.asso.fr
Lacoste	Damien	Laboratoire Oenoconseil	damienlacoste@oenoconseil.fr
Lairon	Denis	UMR INRA/INSERM Nutrition Humaine	Denis.Lairon@univmed.fr
Launay	Alain		launayalain0264@orange.fr
Lavoix	Marie-pierre	ISAE 35 /CG 35	marie.lavoix@cg35.fr
Le bitoux	Jean-francois		jflebitoux@hotmail.com
Le jeanne	Lucie	INRA	l.lejeanne@groupe-esa.net
Lemesle	Simon	ASTERALE	contact@asterale.com
Lerisson	Yves	TONYX	ylerrisson@tonyx.fr
Lhopiteau	François	la ferme au colombier	francoislhopiteau@wanadoo.fr
Ligne	Joseph		jolig.cris@orange.fr
Lucas	Christele	ISAE	christele.lucas@cg35.fr
Masson	Vincent	Biodynamie Services SARL	biodynamie.services@wanadoo.fr
Maury	Hugues	objectif terre 77	hugues.maury@orange.fr
Maury	Malise	objectif terre 77	malisemaury@wanadoo.fr
May	Laurent	Bledina	laurent.may@danone.com
Mercier	Thierry	Producteur (Admin. ITAB)	
Moisseeff	Michael	Association Asquali	contact@asquali.org
Montignies	Eddy	CEB	eddy.montignies@cebio.be
Mure	Jean-pascal		jean-pascal.mure@wanadoo.fr
Perignon	Fabrice	PRODAGUE SA	fabrice.perignon@prodague.ch
Pouteau	Sylvie	INRA / PEUV	Sylvie.Pouteau@versailles.inra.fr
Prevost	Victor	Genodics	pedro.ferrandiz@genodics.com
Raiffaud	Christine	DGER	christine.raiffaud@educagri.fr

Rubesa	Pier		pr@sonoscope.ch
Schmitt	Bernard	MABD	bernard.schmitt06@laposte.net
Senty	Jerome		jerrytuttle2023@yahoo.fr
Serpolay	Estelle	INRA	estelle.serpolay@rennes.inra.fr
Sinoir	Nicolas	ITAB	nicolas.sinoir@itab.asso.fr
Soulas	Claude		claudesoulas@ifsttar.fr
Storup	Bernard	Nutrition & Nature	bernard.storup@nutritionnature.com
Taupier-letage	Bruno	ITAB	bruno.taupier-letage@itab.asso.fr
Tesson	Marie-françoise		tmf@3mwe.info
Trommschlager	Jean-marie	INRA	Jean-Marie.Trommschlager@mirecourt.inra.fr
Tronel	Daniel		tronel@orange.fr
Vallee	Philippe		phvallee@libertysurf.fr
Yan	Yu		yan@melunaresearch.nl
Youcefi	Abdelghani	ingénieur ecologiste	youcefiabdelghani@yahoo.fr

Objectifs de ces journées

- Faire un état des connaissances sur les méthodes globales d'évaluation de la qualité
- Montrer l'intérêt de conduire des recherches avec et sur ces méthodes
- Montrer comment ces méthodes peuvent contribuer à la connaissance du vivant



Bioscope

Méthodes globales d'évaluation de la qualité

Les méthodes globales d'évaluation de la qualité ont pour objectif d'appréhender l'aliment via une approche globale qui s'intéresse aux manifestations de la vie sous toutes ses formes.

Elles sont basées, pour la plupart d'entre-elles, sur un ensemble de concepts qui sont peu reconnus ou non validés par le courant dominant de la pensée scientifique actuelle.

Ces méthodes sont classées en deux catégories :

- **celles dites morphogénétiques** : cristallisations sensibles, morpho-chromatographies, gouttes de Schwenk ;
- **celles dites « technoscientifiques »**, qui nécessitent pour leur mise en œuvre du matériel scientifique classique ou de pointe, voire innovant : Kirlian ou GDV, Biophotonique, Bioscope, BEV.

Ces méthodes globales sont considérées comme complémentaires des analyses classiques de la qualité. Si elles apportent d'autres informations pertinentes, elles n'ont pas pour objectif de les remplacer.