



Communicating high impact research through innovative formats

2019 EUA-CDE Annual Meeting – University of Brescia
The societal dimension of doctoral education



13th June 2019

Catherine Vancsok
University of Liège (Belgium)



High ranked research papers Highly valued by the university community

Excellence

Highly technical and specialised content



Out of reach for global society





New initiatives for disseminating the content of publications

► Deciphering published articles



► Disseminating science



University community



Senior high school students



Large public



A placemat for Uni-restaurants

WHERE?



Faculty of Veterinary Medicine
Restaurant (400 visitors/day)

Students
and staff

3 CITIES
4 CAMPUSES

Gembloux Agro-Bio Tech
Restaurant (250 visitors/day)

Agora Restaurant
(1000 visitors/day)

- Liège town-centre
- Liège Sart Tilman
- Gembloux Agro-Bio Tech
- Arlon Campus Environment





Selecting a research paper



Browsing ULiège Open Repository and Bibliography

Selection criteria

- ✓ ULiège researchers
- ✓ Recent (2017-2019) and high ranked publication
- ✓ Link with food (agronomy – medicine – veterinary medicine)
- ✓ Involvement of researcher(s)

The screenshot shows the ORBI website interface. The search results are filtered for the year 2018 in the field of 'Agriculture & agronomie'. Three results are visible:

- Effects of Fertilizer use on Potato Production in Western Rwanda** by MANDRHO, ARISTIDE and HAYASHIMANA, CYPRIEN. Published in *East African Journal of Science and Technology* (2018), 8(2), 28-45.
- The Contribution of Farmers to Irrigation Management for Agricultural Production in The Red River Delta Vietnam** by NGUYEN THI HAI NINH, LEBAILLY, PHILIPPE and NGUYEN MAU DUNG. Published in *Journal of the Faculty of Agriculture, Suleyman Demirel University* (2018), 13(02), 229-239.
- Molecular breeding and gene function verifying for cucumber fruit traits** by HU, BOWEN. Thèse de doctorat (2018).

Meeting with researchers



Paper selection

Metabolic Engineering 42 (2017) 19-24
Contents lists available at ScienceDirect
Metabolic Engineering
Journal homepage: www.elsevier.com/locate/meteng

Enhancing erythritol productivity in *Yarrowia lipolytica* using metabolic engineering

Frédéric Carly^a, Marie Vandermies^b, Samuel Telek^b, Sébastien Steels^b, Stéphanie Thomas^c, Jean-Marc Nicaud^a, Patrick Fickers^{b*}

^a Unité de Biotechnologies et Bioprocédés, Université Libre de Bruxelles, Belgium
^b Microbial Processes and Instructors, TERRA Teaching and Research Centre, University of Liège - Gembloux Agro-Bio Tech, Belgium
^c Micalis Institute, INRA, AgrParisTech, Université Paris-Saclay, 78250 Jouy-en-Josas, France

ARTICLE INFO

Keywords:
Yarrowia lipolytica
Erythritol
Metabolic engineering
Glycerol kinase
Transketolase
Erythrose kinase

ABSTRACT

Erythritol (1,2,3,4-hexanetriol) is a four-carbon sugar alcohol with sweetening properties that is used by the agrofood industry as a food additive. In this study, we demonstrated that metabolic engineering can be used to improve the production of erythritol from glycerol in the yeast *Yarrowia lipolytica*. The best results were obtained using a mutant that overexpressed GUT7 and TKL1, which encode a glycerol kinase and a transketolase, respectively, and in which ETK1, which encodes erythrose kinase, was disrupted; the latter enzyme is involved in an early step of erythritol catabolism. In this strain, erythritol productivity was 75% higher than in the wild type; furthermore, the culturing time needed to achieve maximum concentration was reduced by 40%. An additional advantage is that the strain was unable to consume the erythritol it had created, further increasing the process's efficiency. The erythritol productivity values we obtained here are among the highest reported thus far.



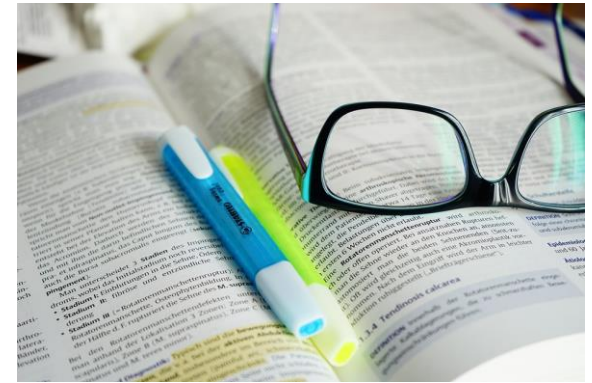
From the paper to the placemat

METHODOLOGY?

Consider **additional literature review**

Selecting the most relevant parts of the study


Reading of the selected paper



Adaptation to the **target**

Looking for **analogies**

GLOSSAIRE

 **Polyol**: polyalcools composés de carbone, d'oxygène et d'hydrogène

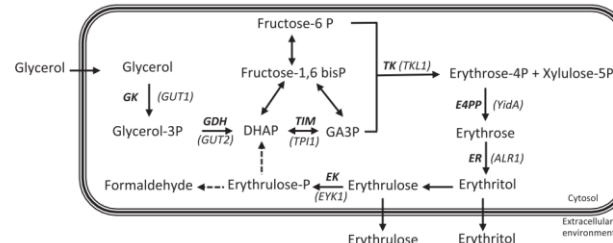
Route (ou voie) métabolique: suite de réactions chimiques se déroulant dans une cellule vivante, aboutissant à la synthèse ou à la dégradation d'une molécule biologique

Souche recombinante: variante génétique d'un micro-organisme (ici la levure *Y. lipolytica*) dont le génome a été modifié. Lorsque les gènes modifiés sont impliqués dans le métabolisme, on parle d'ingénierie métabolique

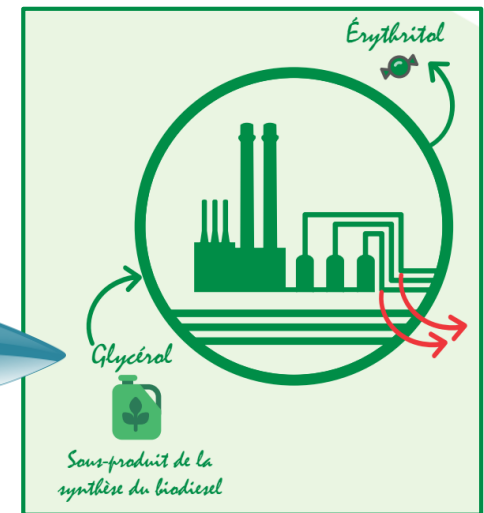
Édulcorant de charge: édulcorant ayant un pouvoir sucrant proche du sucre de table (dont le pouvoir sucrant est de 1). Par opposition, les édulcorants intenses ont un pouvoir sucrant élevé (200 pour l'aspartame)

Osmotolérant: se dit d'un organisme capable de croître dans une large gamme de concentrations osmotiques

F. Carly et al.



Pathway used by a yeast to produce erythritol



Microscopic factory⁷



From the paper to the placemat

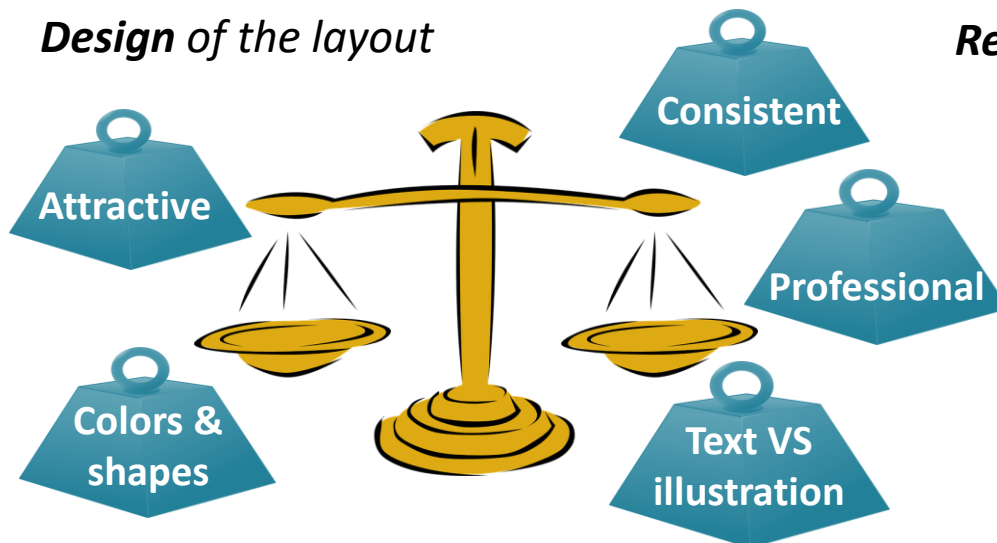
METHODOLOGY?

Discussion with the researcher

- ✓ Propose a first **draft**
- ✓ Ask about **unclear points** (content)
- ✓ Check the **accuracy** of analogies used
- ✓ **Visit** the lab
- ✓ Take / ask for **pictures**



Design of the layout



Review of the prototype by a non-expert panel (colleagues, friends,...)



- ? Understandable
- ? Attractiveness
- ? Improvements



From the paper to the placemat

LAYOUT?

Attractive title

Un édulcorant dans votre café ?

On a tous déjà entendu que l'aspartame est mauvais pour la santé, que la stevia donne un drôle de goût... Mais savez-vous qu'il existe bien d'autres édulcorants ? L'**érythritol** en est un qui - malgré son nom un peu rébarbatif ! - cumule de nombreux avantages : il n'augmente pas la glycémie (une aubaine pour les patients diabétiques !) et ne cause pas de caries. Le bémol ? Son prix ! Mais des chercheurs de l'Université de Liège ont trouvé un moyen de le **produire à moindre coût**. Ça se passe au centre de recherche du **TERRA** avec l'équipe du Professeur Patrick Fickers.



Une usine microscopique
Dans l'industrie agro-alimentaire, l'érythritol est produit par des levures. Celles-ci fonctionnent comme de petites usines : elles transforment des matières premières en un produit. La matière première de cette usine cellulaire est le **glycérol**, sous-produit de la synthèse de **biodiesel**. Ce procédé économique et écologique permet de valoriser un déchet industriel.

Les étapes de la recherche

Utiliser une levure **osmotolérante** comme *Yarrowia lipolytica*. Lorsque cette levure est soumise à un environnement dont la pression osmotique est élevée, elle produit des métabolites (dont l'érythritol) pour augmenter sa pression osmotique interne.

Modifier les **conditions de culture** des levures. Au cours d'études précédentes, de nombreux chercheurs ont observé une certaine amélioration de la productivité en modifiant le milieu ou le procédé de culture, mais ce n'était pas suffisant.

Réorienter les routes métaboliques de la levure, pour la « forcer » à produire un maximum d'érythritol à partir du glycérol (via les routes vertes, qui représentent le chemin le plus court pour transformer le glycérol en érythritol), et moins d'autres produits (routes rouges).

L'objectif des chercheurs de l'ULiège ? Rendre cette usine cellulaire encore plus efficace et ainsi diminuer les coûts de production de l'érythritol !

La grande nouveauté de cette étude de l'ULiège, c'est qu'en plus de réorienter les routes conduisant à la synthèse d'érythritol, les chercheurs ont trouvé un moyen d'empêcher la réutilisation d'érythritol par la levure. La productivité est donc encore augmentée !

En réorientant de façon innovante les routes métaboliques de la levure *Y. lipolytica*, les chercheurs du TERRA ont contribué à améliorer la productivité de l'érythritol. Une avancée prometteuse pour réduire le coût de cet édulcorant aux multiples avantages !

Les outils de la recherche



Les chercheurs ont construit plusieurs **souches recombinantes** de *Y. lipolytica* pour tester différentes façons de réorienter les routes métaboliques.

Pour cultiver ces souches, les systèmes utilisés sont des **bioreacteurs** (systèmes qui permettent de multiplier les micro-organismes). Outils précieux dans le domaine des bioprocédés, ils permettent de mesurer de nombreux paramètres en cours de culture et d'intervenir pour modifier le pH, la température, etc.

Les **concentrations** de glycérol et d'érythritol ont été mesurées pour chaque souche, afin de sélectionner la souche la plus **efficace pour transformer le glycérol en érythritol**.

CARTE D'IDENTITÉ : ÉDULCORANT

Nom : érythritol
Famille : polyols*

Domicile : sous forme naturelle, en très petites quantités, dans les **fruits**, les **champignons** et les aliments fermentés

Fonction : édulcorant • **de charge** ** avec un pouvoir sucrant de 0,7

Qualités : majoritairement éliminé tel quel dans les urines, sans être digéré, il **n'augmente pas la glycémie** et ne cause **pas de caries**

Utilisations : on le retrouve dans de nombreux **chewing-gums** (il a un effet rafraîchissant en bouche). Il peut être utilisé en **cuisine** car il supporte très bien la cuisson

GLOSSAIRE

Polyol : polyalcools composés de carbone, d'oxygène et d'hydrogène

Route (ou voie) métabolique : suite de réactions chimiques se déroulant dans une cellule vivante, aboutissant à la synthèse ou à la dégradation d'une molécule biologique

Souche recombinante : variante génétique d'un micro-organisme (ici la levure *Y. lipolytica*) dont le génome a été modifié. Lorsque les gènes modifiés sont impliqués dans le métabolisme, on parle d'ingénierie métabolique

Édulcorant de charge : édulcorant ayant un pouvoir sucrant proche du sucre de table (dont le pouvoir sucrant est de 1). Par opposition, les édulcorants intenses ont un pouvoir sucrant élevé (200 pour l'aspartame)

Osmotolérant : se dit d'un organisme capable de croître dans une large gamme de concentrations osmotiques

TERRA est une unité de recherche interdisciplinaire unique en Belgique qui étudie et développe l'ingénierie biologique dans les domaines de l'agroalimentaire, de la foresterie, de la chimie et de l'environnement et de la foresterie. www.terra.uliege.be

Consultez la publication originale

Inaccessibles, les publications scientifiques ? Les **Essaimeurs de savoir** ont pour mission de les décoder et de les mettre à disposition de tous. Envie d'en savoir plus ?

Recherche.uliege.be/essaimeurs

FÉDÉRATION LIÉGEOISE DE LA RECHERCHE

Glossary

QR code
→ full-length publication

Methods

Highlight the key points → quick read

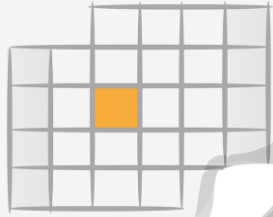


On the trays of Uni-restaurants

DISTRIBUTION?

1st – 5th April 2019

11:30 – 14:00



• Mon-Tue: **Veterinary Medicine**



• Wed-Thu: **Agora**



• Fri: **Gembloux Agro-Bio Tech**



Evaluation form

1

Did you **read** this placemat...

- Completely
- Partially
- Not at all

2

The **content**...

- Was too complex
- Had an adequate level
- Was too simple

3

Have you **ever heard** about this research before?

- Yes
- No

4

Would you like to read placemats on **other topics in the future?**

- Yes
- No
- Neutral

5

Do you have any **suggestions?**



Post-survey

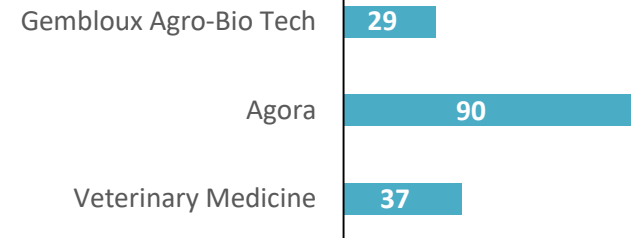
RESULTS?

1

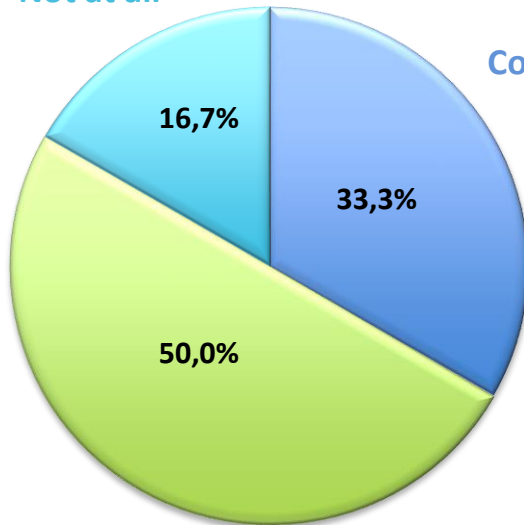
Did you **read** this placemat...

- Completely
- Partially
- Not at all

156 answers



Not at all



Completely

Partially



83% read the placemat at least partially



The reader profile is **not linked to the restaurant**



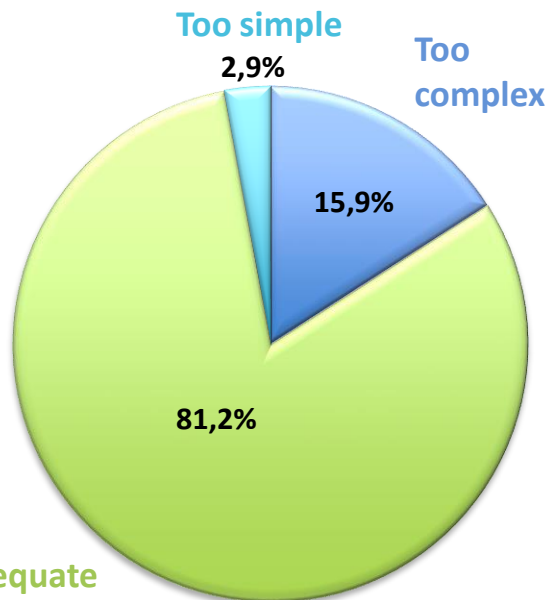
Post-survey

RESULTS?

2

The **content**...

- Was too complex
- Had an adequate level
- Was too simple



81% evaluated the level of the content as **adequate**



Of the 9 persons who did not read the placemat at all, 7 found the content too complex



Similar results were found in each restaurant

Analysis restricted to fully completed forms (138/156)



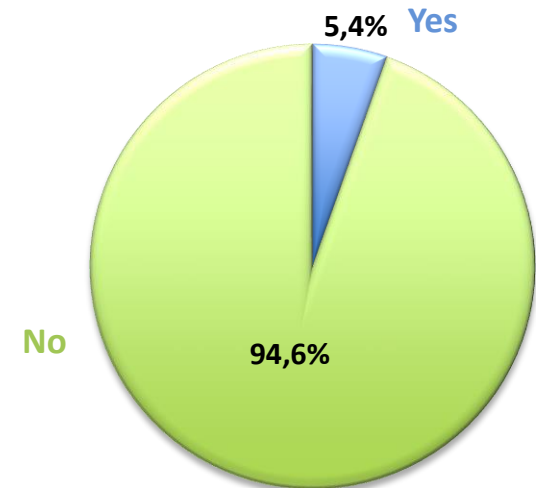
Post-survey

RESULTS?

3

Have you **ever heard** about this research before ?

- Yes
- No



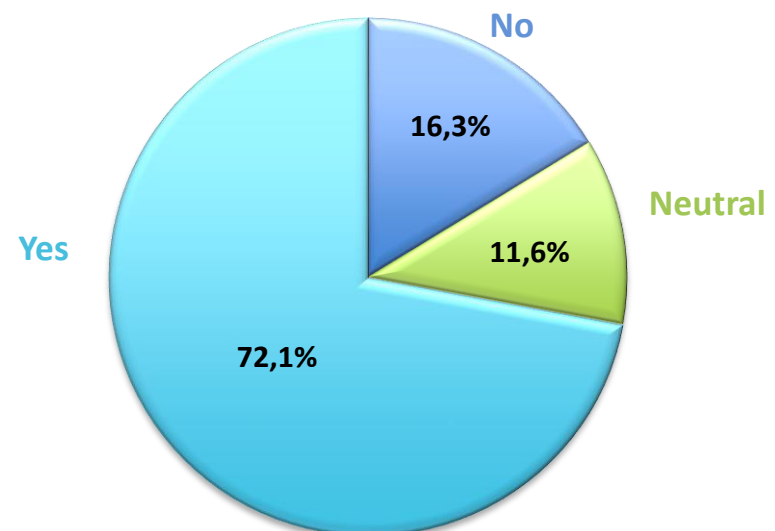
Among the 129 answers, **only 7 persons reported knowing about this research, including 6 in Gembloux Agro-Bio Tech** where the reasearch was performed

Among fully completed forms, analysis restricted to people who read the placemat at least partially (129/138)

4

Would you like to read placemats with **other topics in the future?**

- Yes
- No
- Neutral

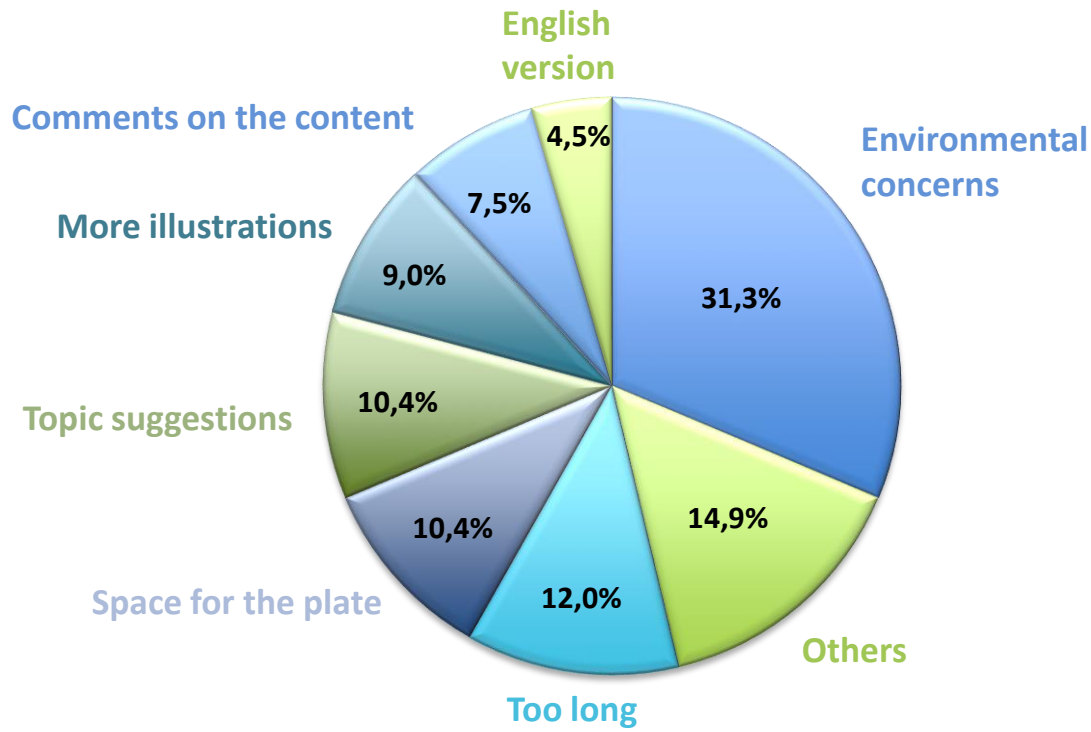




Post-survey

RESULTS?

5 Do you have any **suggestions**?





Lessons learned from this first experiment



FEEDBACK

- ▶ **On site presence**

- Introduce the placemat
- Explain the concept



- ▶ **Double check authors / institutions**
implications in the paper, potential **patents**,...

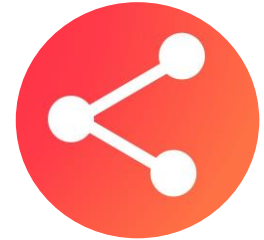




Concluding remarks

CONCLUSIONS & PERSPECTIVES

- ▶ Value of **bringing research out of the labs**



- ▶ Potential improvements regarding the **layout**



Recycled paper



↗ Illustration / text



Allow for reading without moving the plate

- ▶ Include self-service restaurants **outside the university**





FÉDÉRATION
WALLONIE-BRUXELLES

« *Essaimeurs de Savoir* » is a project funded by
the Federation Wallonia-Brussels.

Catherine Vancsok

Project coordinator: **Isabelle Halleux**

ULiège – Research & Innovation

catherine.vancsok@uliege.be

Recherche.uliege.be/essaimeurs