



HAL
open science

Les vitamines C et les folates dans les légumes traités thermiquement, revenir sur les idées reçues

Catherine M.G.C. Renard, Nicolas Delchier, Dalal Aoudé-Werner, Julie Le Grandois, Stephane Georgé, Sarah Gervais

► To cite this version:

Catherine M.G.C. Renard, Nicolas Delchier, Dalal Aoudé-Werner, Julie Le Grandois, Stephane Georgé, et al.. Les vitamines C et les folates dans les légumes traités thermiquement, revenir sur les idées reçues. Séminaire de restitution "RIBENUT3, Nov 2014, Avignon, France. hal-02808366

HAL Id: hal-02808366

<https://hal.inrae.fr/hal-02808366v1>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Les vitamines C et les folates dans les légumes traités thermiquement, revenir sur les idées reçues

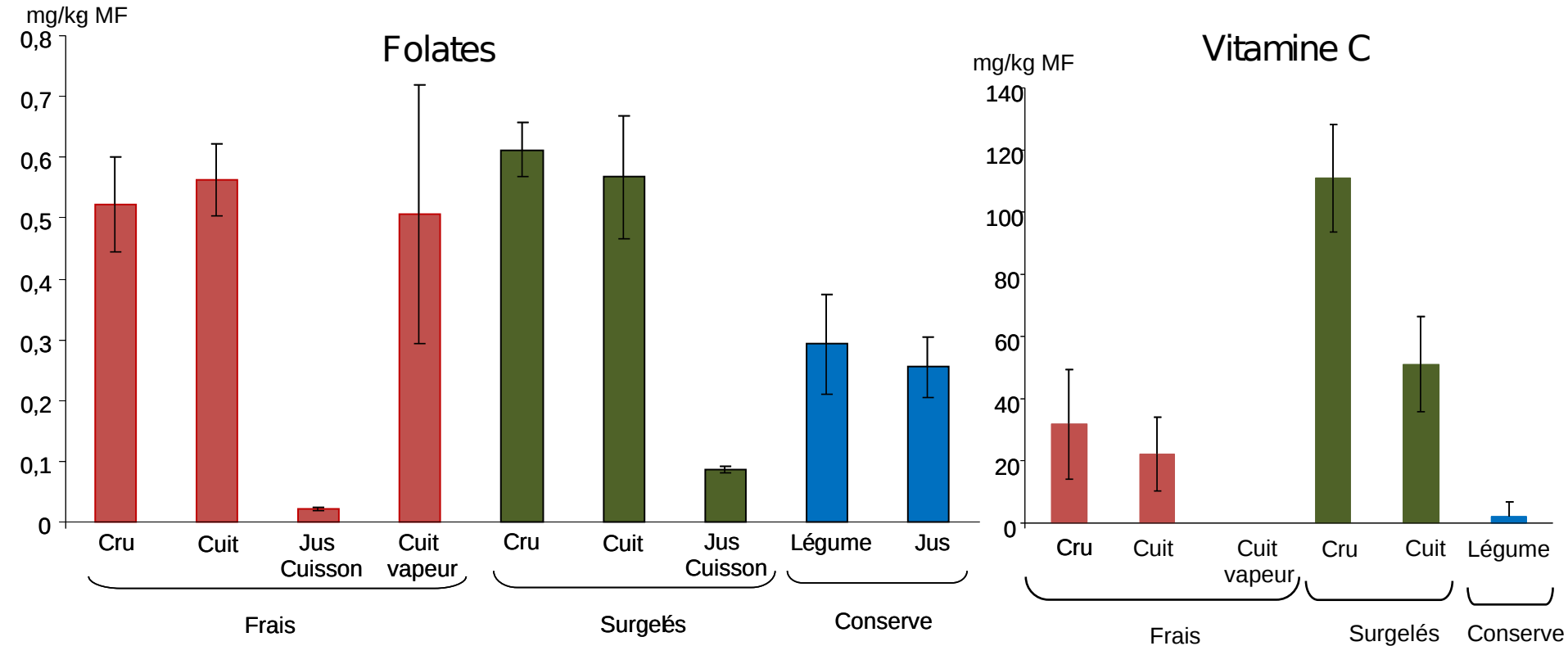
Catherine M.G.C. Renard,
N. Delchier, D. Aoudé-Werner,
E. Grandois, S. Gervais & C.



Des vitamines dans les légumes traités thermiquement?

- « Tout le monde sait » que les vitamines, c'est dans les fruits et légumes frais
 - La vitamine C est utilisée comme test de l'intensité des traitements thermiques
 - Les folates sont des vitamines fragiles
- Mais:
 - Pertes au cours du stockage des légumes crus

Et quand on regarde de plus près?



Quelques questions et éléments d'explication

- Quel traitement thermique?
 - De blanchiment à appertisation, des conditions très variables
 - Littérature scientifique
 - Abondante sur les jus de fruits en cours de stockage
 - Comparaisons avant / après
 - Solutions « modèles » - constantes apparentes
- Très peu de données sur les folates
- Quid des pertes par migration / diffusion?

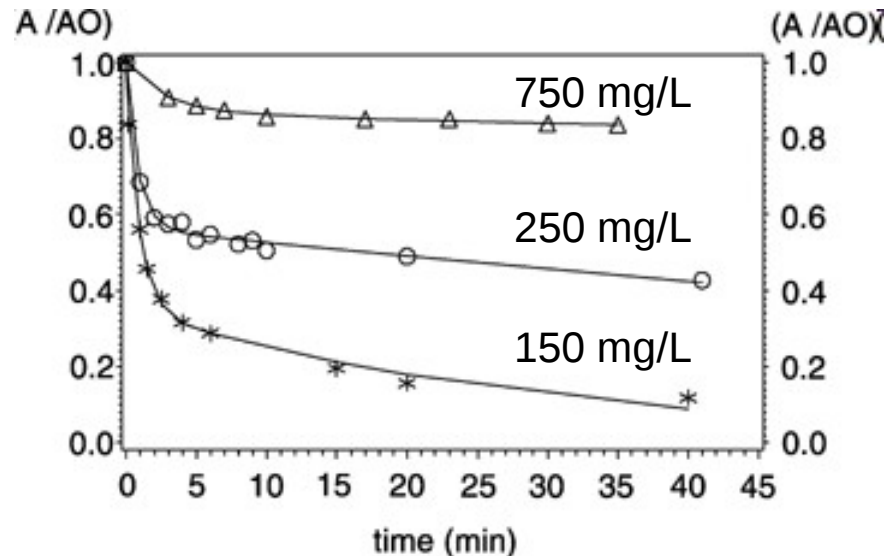
Vitamine C

- Dégradation généralement décrite comme une réaction d'ordre 1

- Donc C/C_{ini} sont superposables $\frac{dC_{GS}}{dt} = -k_d \cdot C_{GS}$

- Linéaire quand exprimé en $\log C$

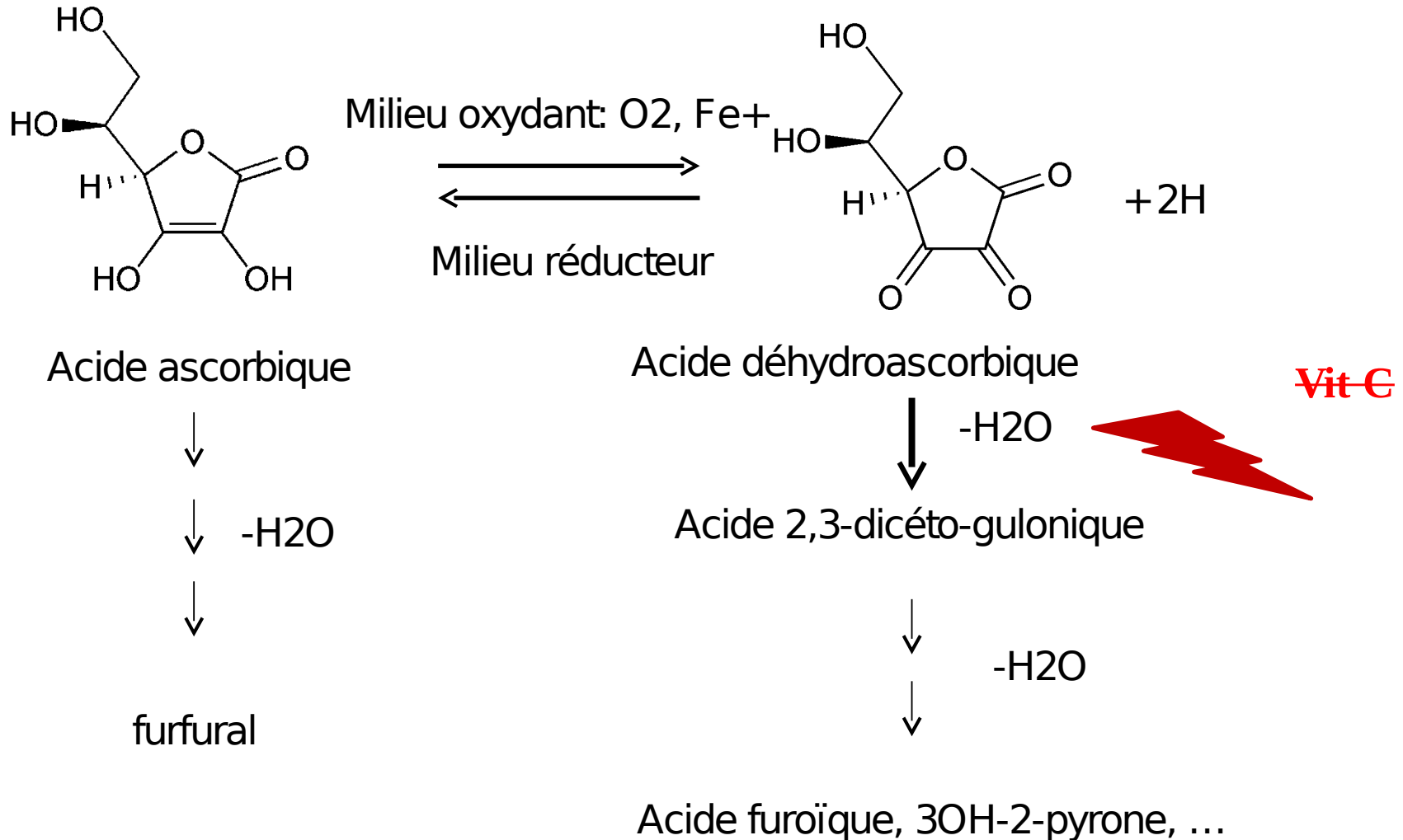
- Mais.



Dégradation de l'acide ascorbique à 100°C en aérobiose

Oey *et al.* 2006

Un enchaînement complexe de réactions



Quels mécanismes à quel stade du procédé?



Matière première

dégradation linéaire au cours du stockage



IMMERSION
30 s à 1 min 15 à
30°C

diffusion



Transfert

ASPERSION /
IMMERSION
4 à 8 min 85 à 95°C

dégradation, avec O₂ (AA vers DHA)



Produit fini

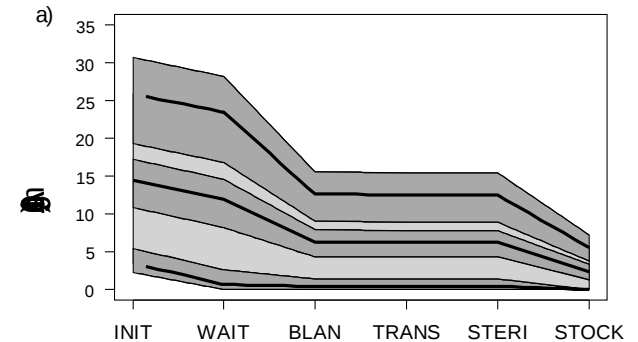
6 à 15 min 125 à 130°C dégradation, sans O₂ (DHA instable)

Equilibre avec jus de couverture
Dégradation: O₂ espace de tête
(AA vers DHA, peu stable)

Conserves appertisés haricots verts

Les résultats de la modélisation

- Modélisation: prise en compte des incertitudes et dispersions (cf exposé F. Carlin)
- Utilisation des constantes publiées (valeurs et dispersion)
- Validation par les mesures en cours de transformation
- Difficultés:
 - Des paramètres manquants (diffusion)
 - Des données d'accès difficile: O₂?



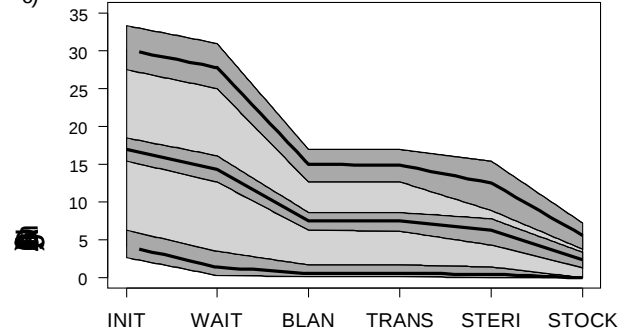
b)

Graph (b) is mostly blank, with only a small icon visible on the left side.

c)

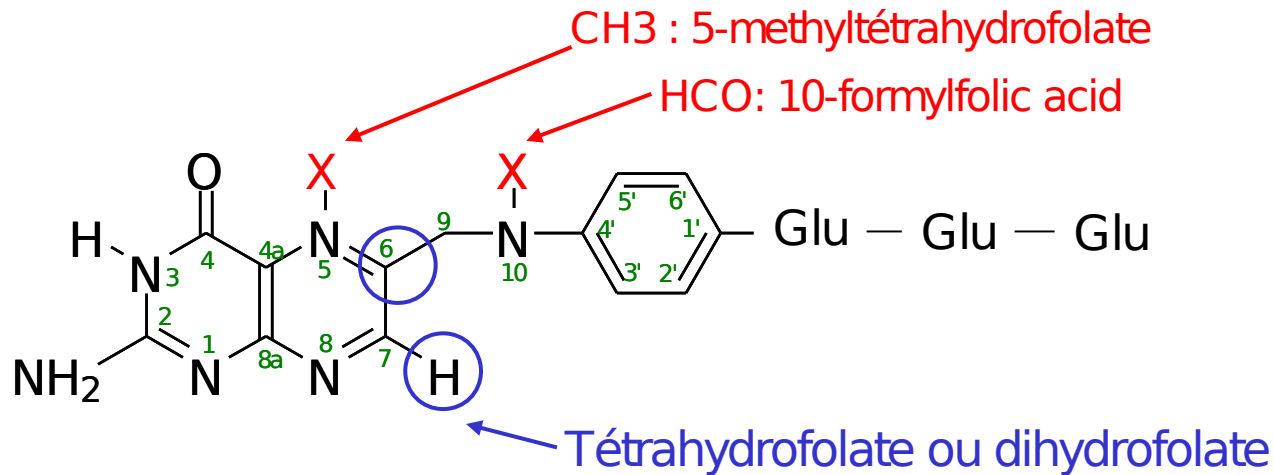
Graph (c) displays several data series (represented by lines and shaded areas) across six stages: INIT, WAIT, BLAN, TRANS, STERI, and STOCK. The y-axis represents a value ranging from 0 to 35. The series generally decrease over time, with a notable drop between the WAIT and BLAN stages. The top series starts at approximately 30 at INIT and drops to about 15 at BLAN, while the bottom series starts at about 5 and drops to near 0.

Graph (c) is mostly blank, with only a small icon visible on the left side.



Et les folates?

- Plusieurs vitamères:
 - Varient par degré de saturation et substitution
 - Interconvertibles in vivo (réactions spécifiques)



- La composition en vitamères est peu connue

Quel devenir au cours du procédé?

Conserves appertisés haricots verts



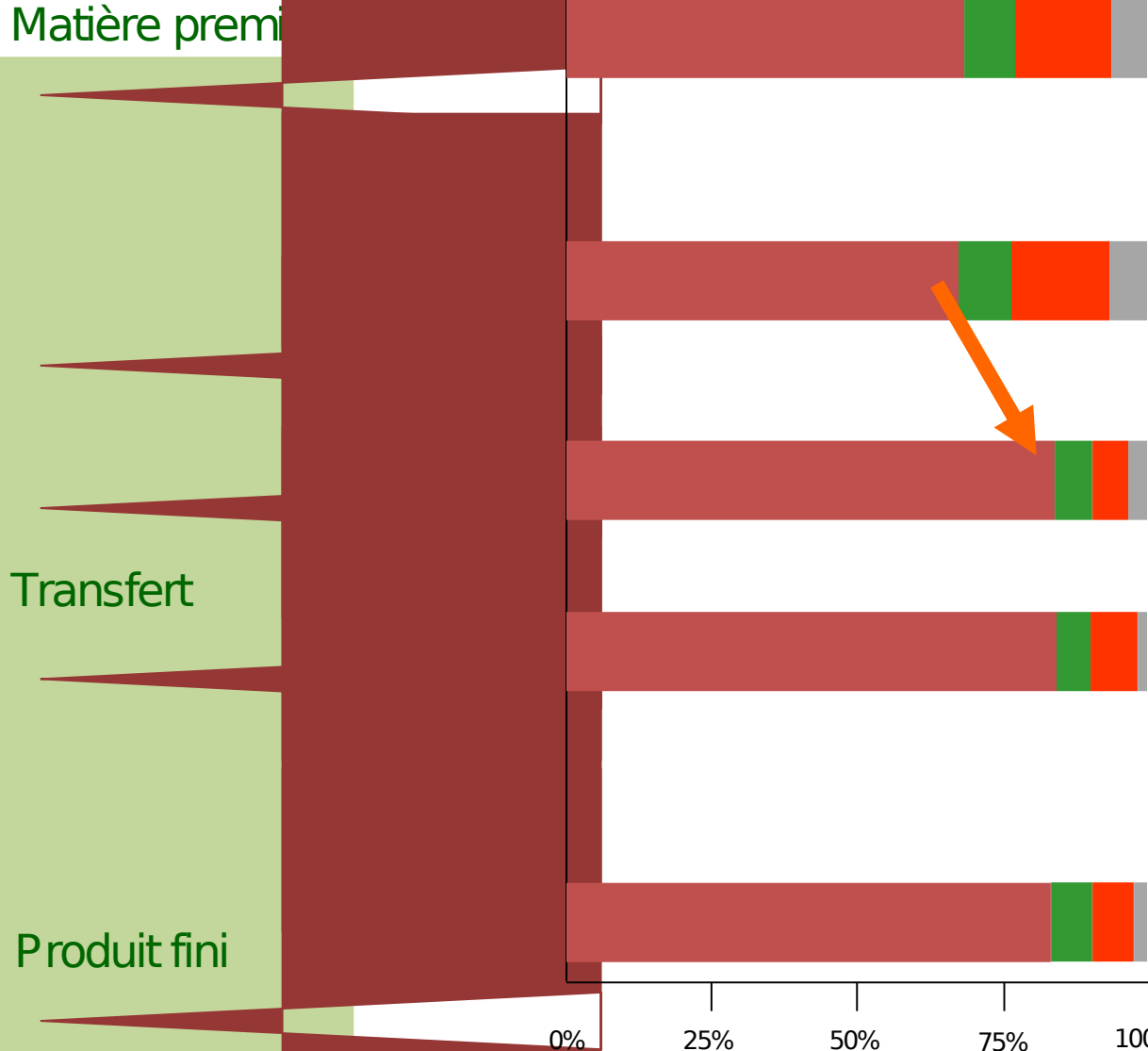
Matière première

Transfert

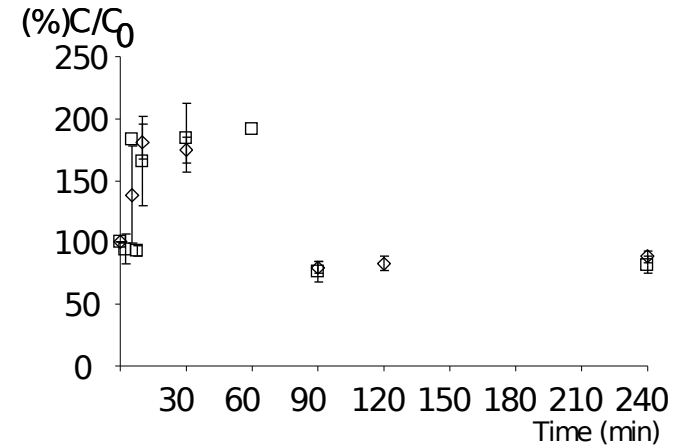
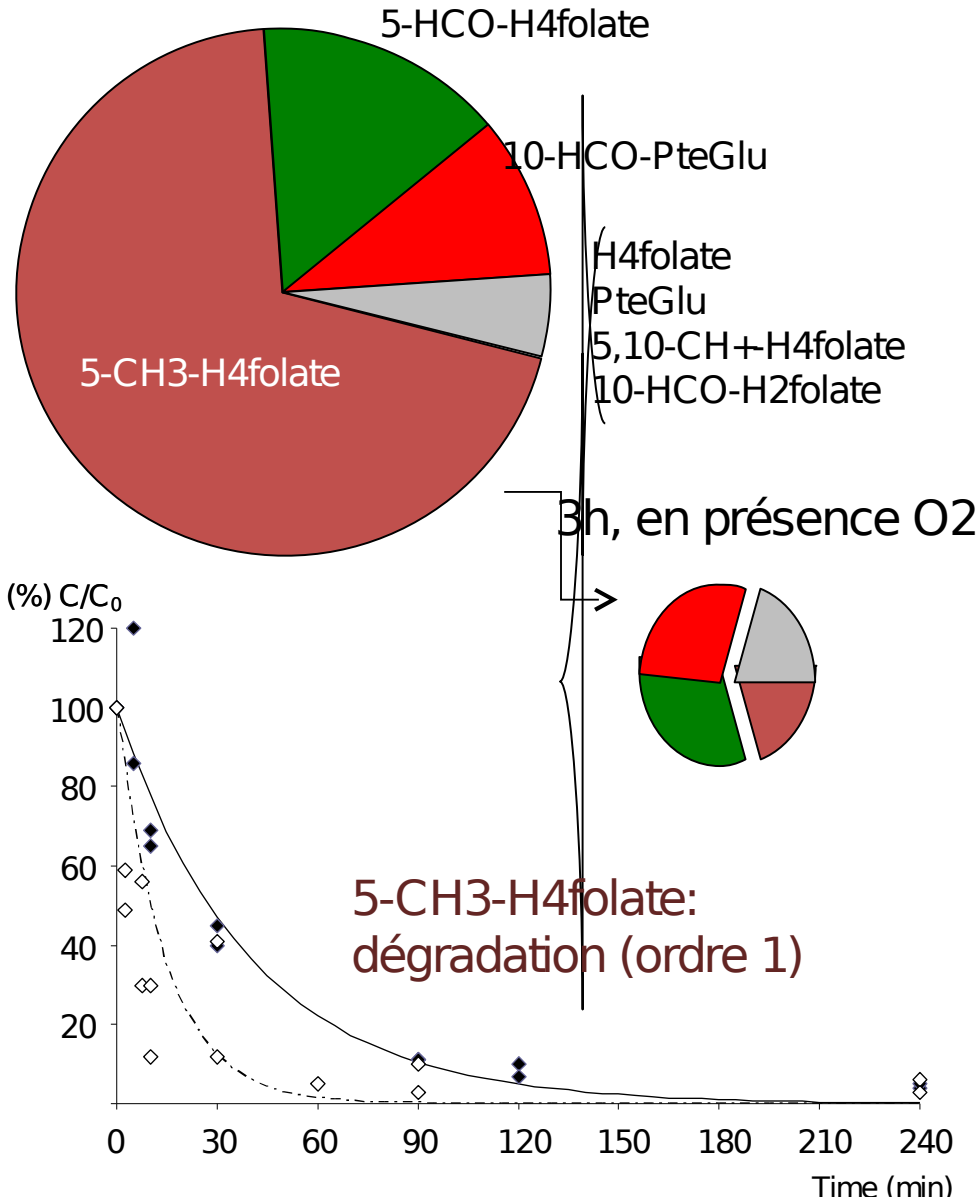
Produit fini

5-CH3-H4folate 5-HCO-folate 10HCO-PteGlu Minor compounds

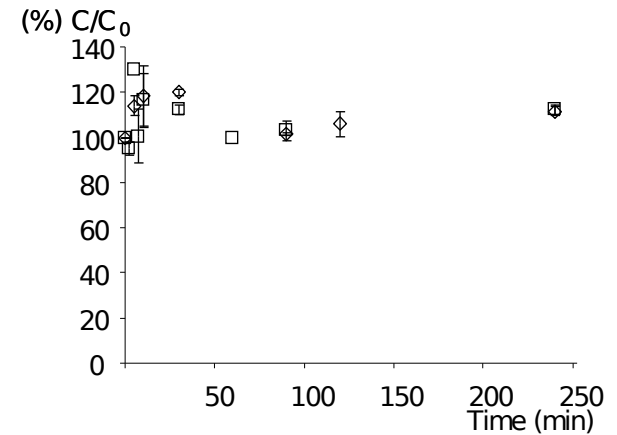
0% 25% 50% 75% 100%



Les vitamères n'ont pas la même évolution



5-HCO-H4folate: augmentation transitoire puis plateau

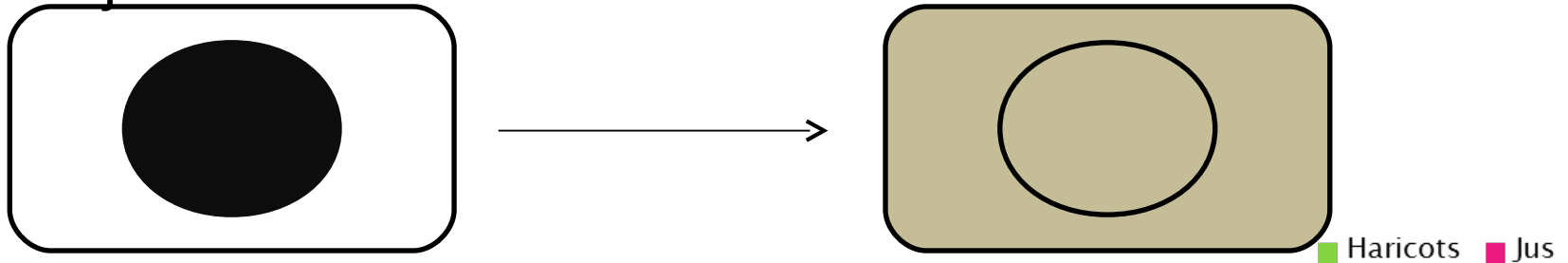


10-HCO-PteGlu stable pendant 3h

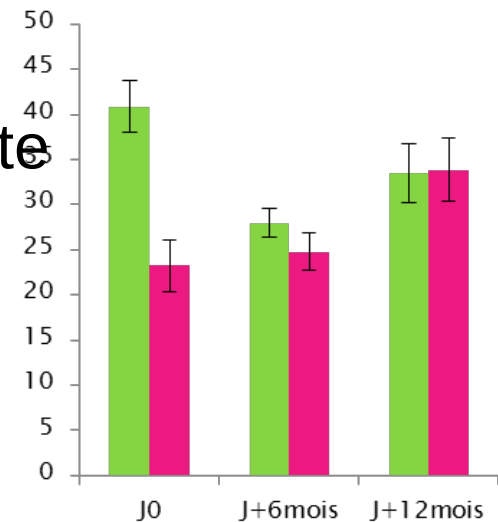
La migration / diffusion

- Tendance à l'équilibration des concentrations entre le légume et le liquide

- jus de couverture/eau de cuisson



- Rapide si différence de concentration forte
- Varie peu avec la température
- Est le phénomène dominant au cours du stockage





Conclusions

- Pas si fragiles que ça, finalement
- Migration négligée:
 - difficulté d'étude, variabilité formes?
- Besoin d'une approche chimique pour comprendre et surtout modéliser
- Mais il faut une connaissance plus approfondie:
 - Quels vitamères (AA / DHAA, 5CH₃H₄folate / 5HCO-H₄folate, 10-HCO-PteGlu)