

酵母由来発酵助成剤（※）による
バランスの取れた栄養充足戦略
についてのキーポイント

*Yeast nutrition key points:
Organic and balanced
nutrients strategies*

(※)

本スライド上の“Organic nutrient”とは有機認証を得た栄養源の意でなく、
DAP等合成由来である「単一の無機栄養」 “Inorganic nutrient”的対義語として
「複数の必須栄養素を含む酵母由來の発酵助成剤」の意で使用されます。

醸造実務において どのように発酵助成剤を使いこなすか?

How to work in the practical
winery conditions?

酵母栄養リスク分類に応じた栄養充足戦略

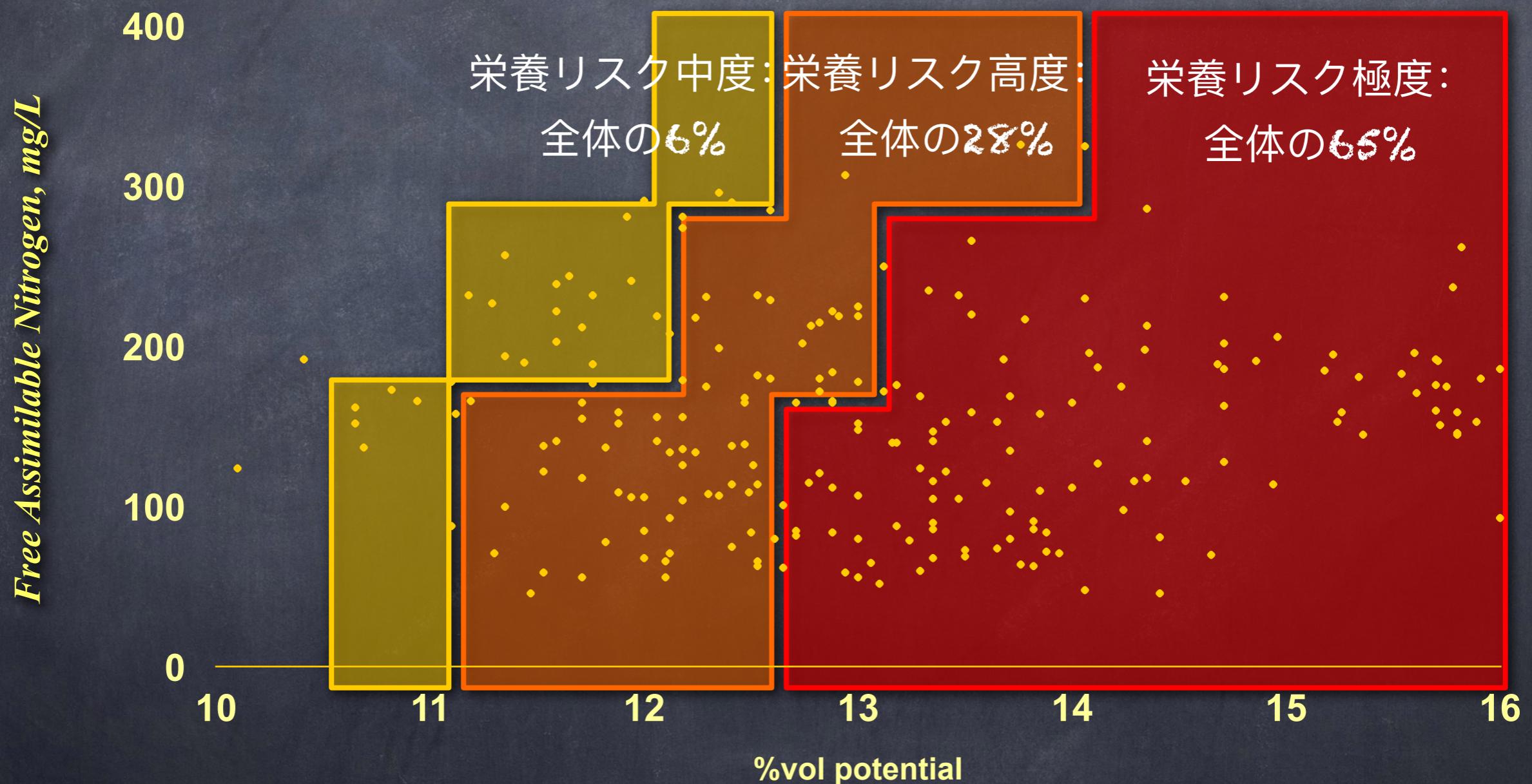
Segment the Yeast Nutrition Risk class and adapt the nutrition strategy to the determined class

ICVの事例

The ICV example

ラングドックでの酵母栄養リスク評価分類例

Yeast Nutritional Risk (YNR) in Languedoc-France, with an adapted selected yeast (e.g. ICV-D47, ICV-D254, ICV-D21, ICV-D80, BM4x4, QA23, Cross Evolution, OKAY, Sensy)
YAN(mg/L)



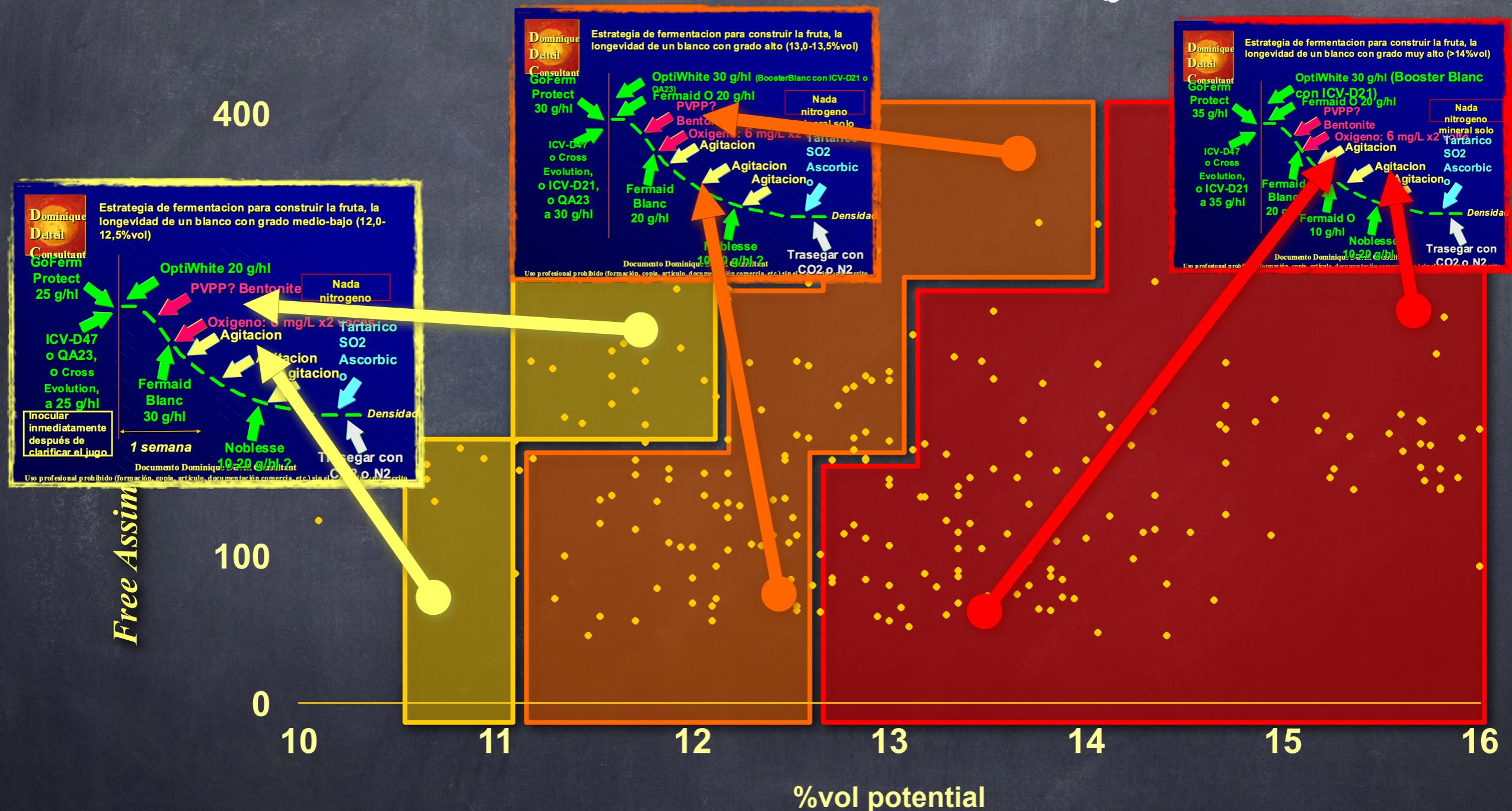
Medium NNR: 6%

High NNR: 28%

Extreme NNR: 65%

3つの危険レベル=3つの異なる栄養充足戦略

3 classes of risks = 3 levels of prevention
actions, 3 fermentation strategies



Lipids management,
organic and balanced nutrients strategies are
very important to avoid sulfur-off flavors
and metallic bitterness in wines and preserve
their interesting potential minerality

脂質の充足、酵母由来助成剤によるバランスの取れた栄養充足は
硫黄系不快臭味と金属味を伴う苦みの生成を予防し、
ワインのミネラリティを保つ一助となる

Help the yeast all through its life !
The life of a yeast is long and difficult in a grape juice !

There is no miracle one-shot product to reach a winemaker's dream !

酵母は生涯を通して人の助けが必要！

もろみの中で生き抜かねばならない酵母の生涯は長く険しい！

ワンショットで醸造家の夢をかなえる奇跡の製品は存在しない！

The only way to get an healthy old yeast population that will finish well the fermentation is to have an healthy young population and an healthy adult yeast population. Healthy young, adult and old yeast population will give a fruity wine with the right longevity and balance

発酵を成功裏に終えるためには健康な老年酵母が不可欠

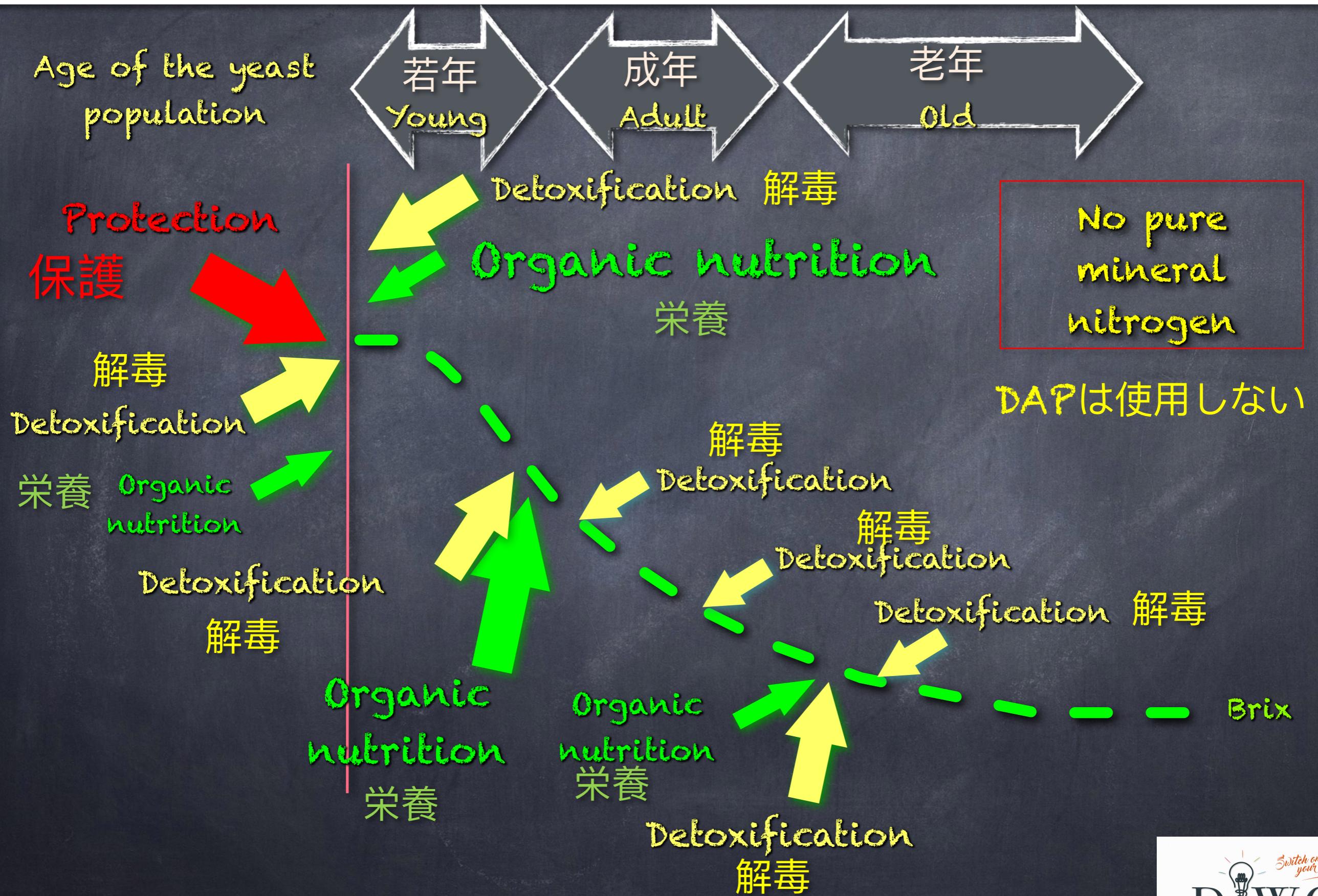
老年酵母に健康に働いてもらうには、
若年酵母と成年酵母を健康に育むことが不可欠

長持ちし、バランスの取れたフルーティなワインを造るには、
健全な若年、青年、老年酵母が不可欠

When young, then adult and then old the yeast population needs a combination of nutrition, protection and detoxification of its ecosystem: the grape juice, at different moments

酵母は若年、青年、老年という
もろみ中の異なる各ステージにおいて、
以下の介入を必要とする

「バランスの取れた栄養充足」 「菌体保護」 「環境解毒」
=本日のキーワード



DIWC社が推奨する酵母栄養戦略において、
なぜDAPは 使うべからず なのか？

Why pure mineral nitrogen (DAP) is NOT a
DIWC good practice ?

The answer :
Ten practical key points on yeast nutrition

答え：
酵母栄養戦略における実践ノウハウ10箇条

1. Ammonia is quickly absorbed by yeast BUT it does not mean it is the best nitrogen nutrient. Far from it ! The yeast needs to spend energy to synthesis amino acids from ammonia.
2. Organic nitrogen (mostly amino acids) is considered 4-5 times more efficient than mineral nitrogen for nitrogen nutrition.
3. There is always enough ammonia in the fresh grape juice

4. There is not always enough organic nitrogen in the juice and not always balanced for the needs of the yeast.

5. So never add DAP at the beginning of fermentation: useless and dangerous because your yeast becomes addicted to easy nitrogen and produces more H₂S when all the available nitrogen is consumed

1. アンモニアは速やかに酵母に資化される、しかし、それが最良の窒素源であることは全く意味しない。酵母はアンモニアからアミノ酸を合成するためにエネルギーを消費しなければならない。

2. 有機体窒素（主にアミノ酸）は酵母の窒素源としてDAPより4-5倍効率的と考えられる。

3. アンモニアはいつも必要十分量がマストに含まれている。

4. 酵母が必要とする有機体窒素はいつもマストに充足されておらず、いつもバランスを欠いている。

5. 決してDAPは発酵開始時に入れるべからず。無益かつ危険な選択。

マスト中の窒素源が果てたとき、あなたの酵母は資化容易な窒素源の虜になりH₂Sを量産する。

6. A yeast needs a complete nutrition: nitrogen, lipids, sterols, vitamins, minerals. Nitrogen is only ONE of the numerous nutrient needed. DAP is only ONE source of the needed nitrogen. DAP is only a small part of the complete nutrition - detoxification puzzle.

7. Specific inactivated yeast (SIY) is the best nutrition - detoxification tool for a living yeast:

A. It contains all the amino acids the yeast needs with the right balance between amino acids.

B. It contains the good fatty acids, the good lipids, the right sterols, the right minerals and the right vitamin balance for the yeast, in a bio-available form. For example, yeast sterols are better for the yeast than grape juice sterols.

C. The insoluble parts (most of yeast cell walls are present in SIY) are the best detoxification tools. Who can better absorb toxic elements for the yeast than a dead yeast ? Nothing !

6. 酵母は窒素、脂質（中でもステロールは独立要素として捉える）、ビタミン、ミネラルからなる完全栄養を要する。窒素は数多ある必須栄養素のひとつに過ぎない。

DAPは数多ある窒素源のひとつに過ぎず、完成された栄養充足の一部を担うのみ。しかも解毒の機能を持たない。

7. 栄養充足機能のみならず、生菌酵母の活動環境を解毒し、より良い発酵を促すには不活性酵母が最も適した栄養源。

A. 酵母に必要な全てのアミノ酸をバランスよく含む。

B. 良質の脂肪酸、最適なステロール (*1,2) 、ビタミン、ミネラルをバランスよく含む。

*1. 脂質の中でも脂肪酸とステロールは分けて考える。酵母に対する働き方が他の脂質とは異なるため。

(ステロールは異化されないまま細胞膜に統合される)

*2. ステロールの中でもぶどう由来より酵母由来の方が多機能

C. 不溶性画分（不活性酵母に含まれる酵母細胞壁成分）が何においても最良の解毒ツールとなる。

8. Since the first Fermaid in 1989, Lallemand has continuously fine tuned its organic nutrients based on SIY: Fermaid, then Fermaid O, then GoFerm Protect Evolution.

They allow to precisely protect, feed and detoxify at different moments of the yeast life, as necessary.

9. Now with Stimula Sauvignon, in the winery, we can take advantage of the know-how on the impact of yeast organic nutrition on wine aromatic and mouthfeel.

10. Every vintage, a balanced and complete organic nutrition-detoxification program with consistent top quality SIY organic nutrients is a key point to assure a consistent wine style. Not only a safe and complete fermentation

8. 最初のFermaidシリーズが1989年に上市されて以来、Lallemandは日々酵母由来発酵助成剤の品質改良を進めてきた。

その成果としてのFermaid OやGoFerm Protect Evolutionが誕生するに至っている。

これら発酵助成剤は保護、栄養充足、解毒の機能をもって、適切に、かつ様々な段階で生菌酵母の発酵を助成する。

9. 最新のノウハウで開発されたStimula Sauvignon Blancは、ワインの香りと口当たりにインパクトを与えることができる

酵母由来発酵助成剤。

10. 天産物たるワインに対して、毎シーズン酵母発酵助成剤によるバランスがとれた完全栄養充足－解毒プログラムを実行することは、安全に発酵を完了させるのみならず、異なるヴィンテージ間においてもワインスタイルを一定レベルに保つためのキーポイント。

発酵不良予防戦略の実践例

Practical examples of risk
prevention strategies
Red wines

赤ワイン編

In reds, the maximum temperature is the first key point to manage.

It can be lethal for yeast.

With extremely high temperatures, there are no very safe nutrition strategies.

Often in traditional European areas, the usual maximum temperatures are too high for a total fermentation security !
Tradition is not always microbiologically safe !

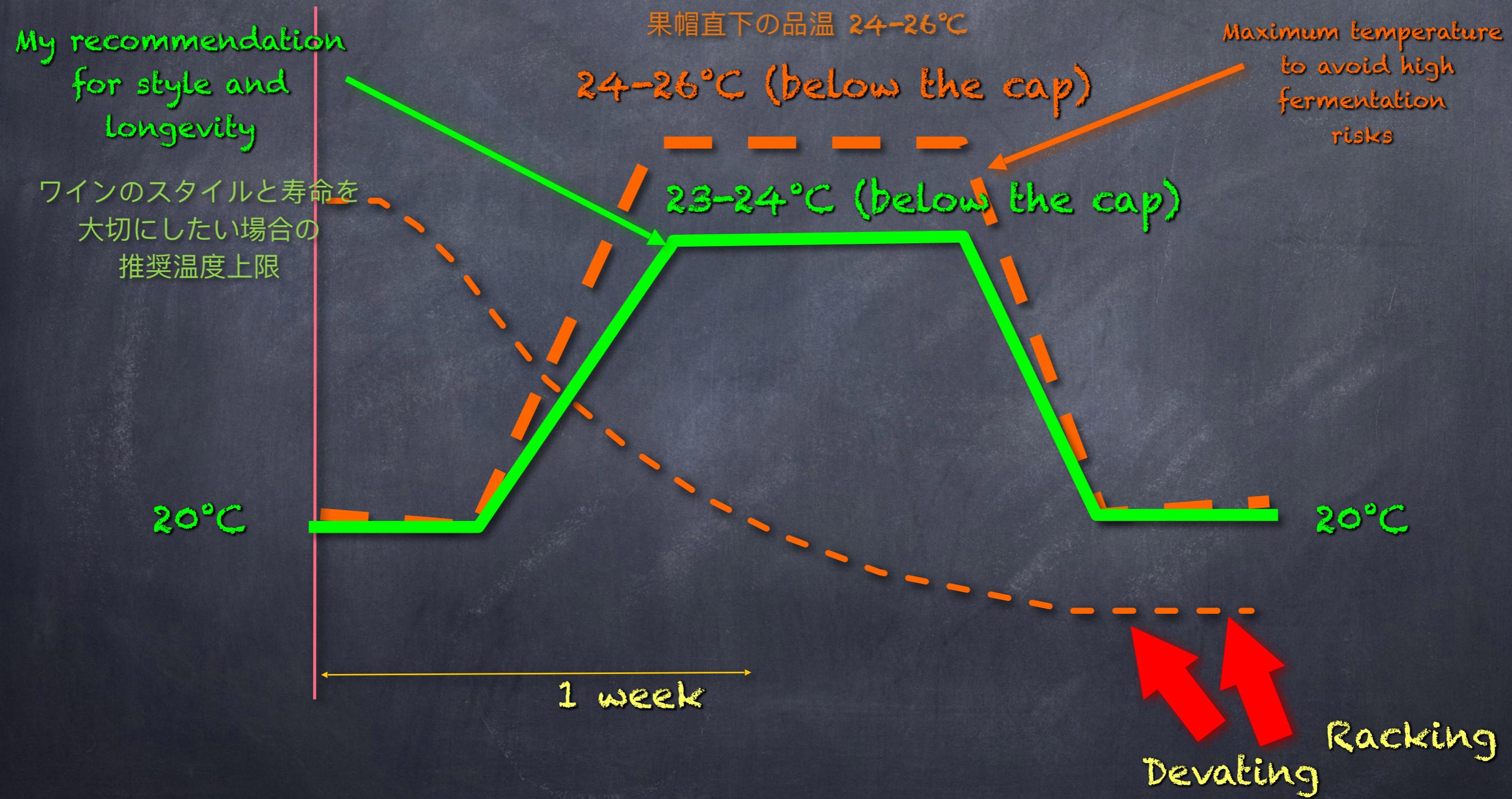
赤ワインの醸造において、発酵温度上限の管理は最初のキーポイント。
酵母にとっては致命的たりうる。

総合的な発酵の健全性の視点からは、ヨーロッパの伝統産地ではしばしば、発酵温度上限が高く設定され過ぎている。「伝統」が必ずしも微生物学的な安全と結びつくわけではない。

Temperature strategy for high NNR

「栄養リスク：高」のワイン 発酵温度管理戦略例

発酵不良リスクを
回避するための
発酵温度上限



Fermentation strategy to manage High Nitrogen Nutritional Risks. Reds

「栄養リスク：高」の赤ワイン 発酵助成戦略例

GoFerm
Protect
Evolution
25 g/hL

ICV-D254
or
or Persy
or ICV-D80
or Clos
or BM4x4
or ICV-D21
at 25 g/hL

OptiRed 30 g/hL
Stimula Sauvignon 40 g/hL
Co-inoculation with VP41
2 Agitations + 2 Oxygenations
通気を兼ねて攪拌2回/日

Fermaid O
20 g/hL

1 week

Brix
Racking
滓引き

Devatting
液抜き

発酵不良予防戦略の実践例

Practical examples of risk
prevention strategies
White and Rosé wines

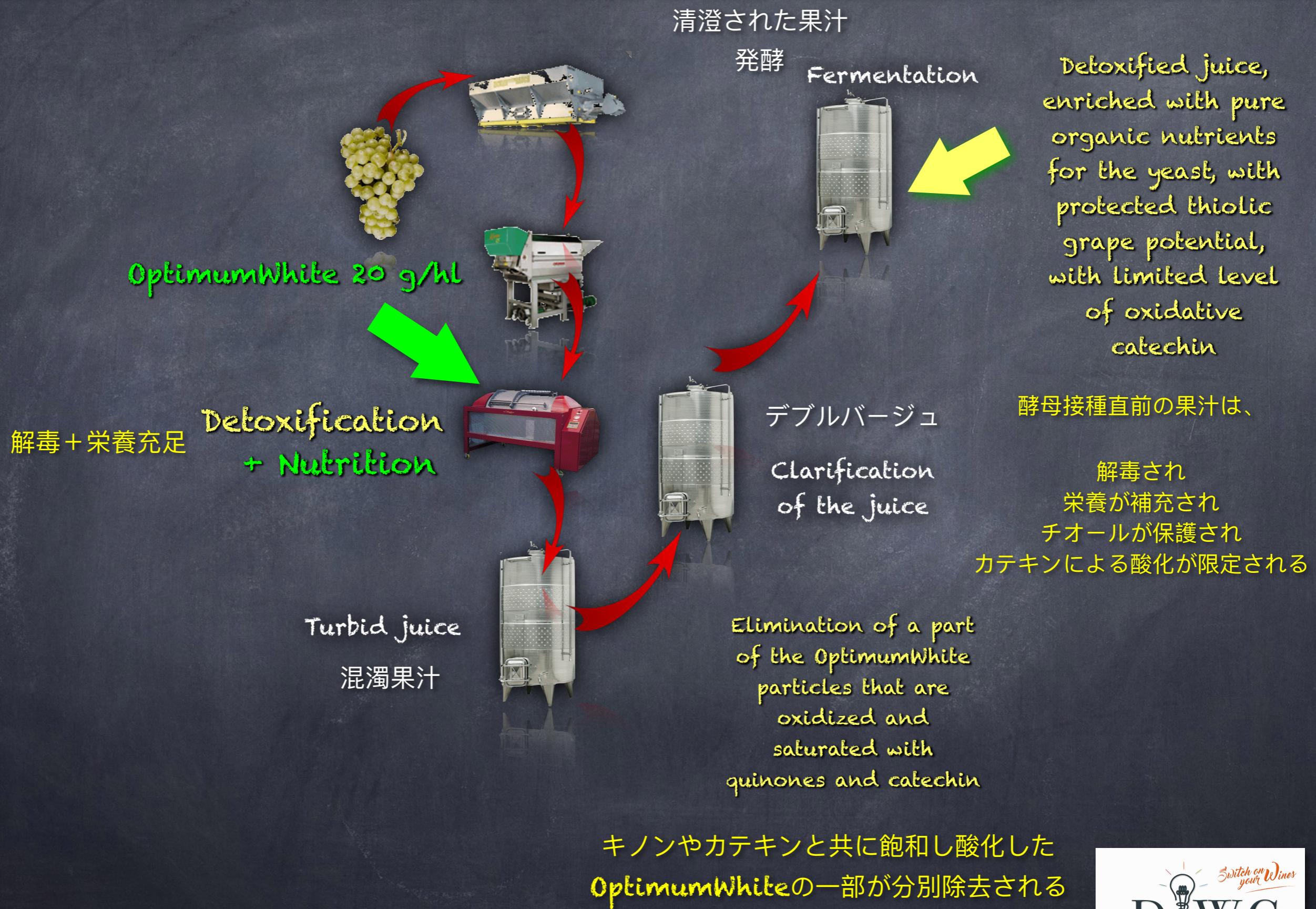
Jonathan Delteil

白ワイン、ロゼワイン編

Adding OptimumWhite in the press is a good practice to early protect your varietal thiol potential and enhance the wine longevity.

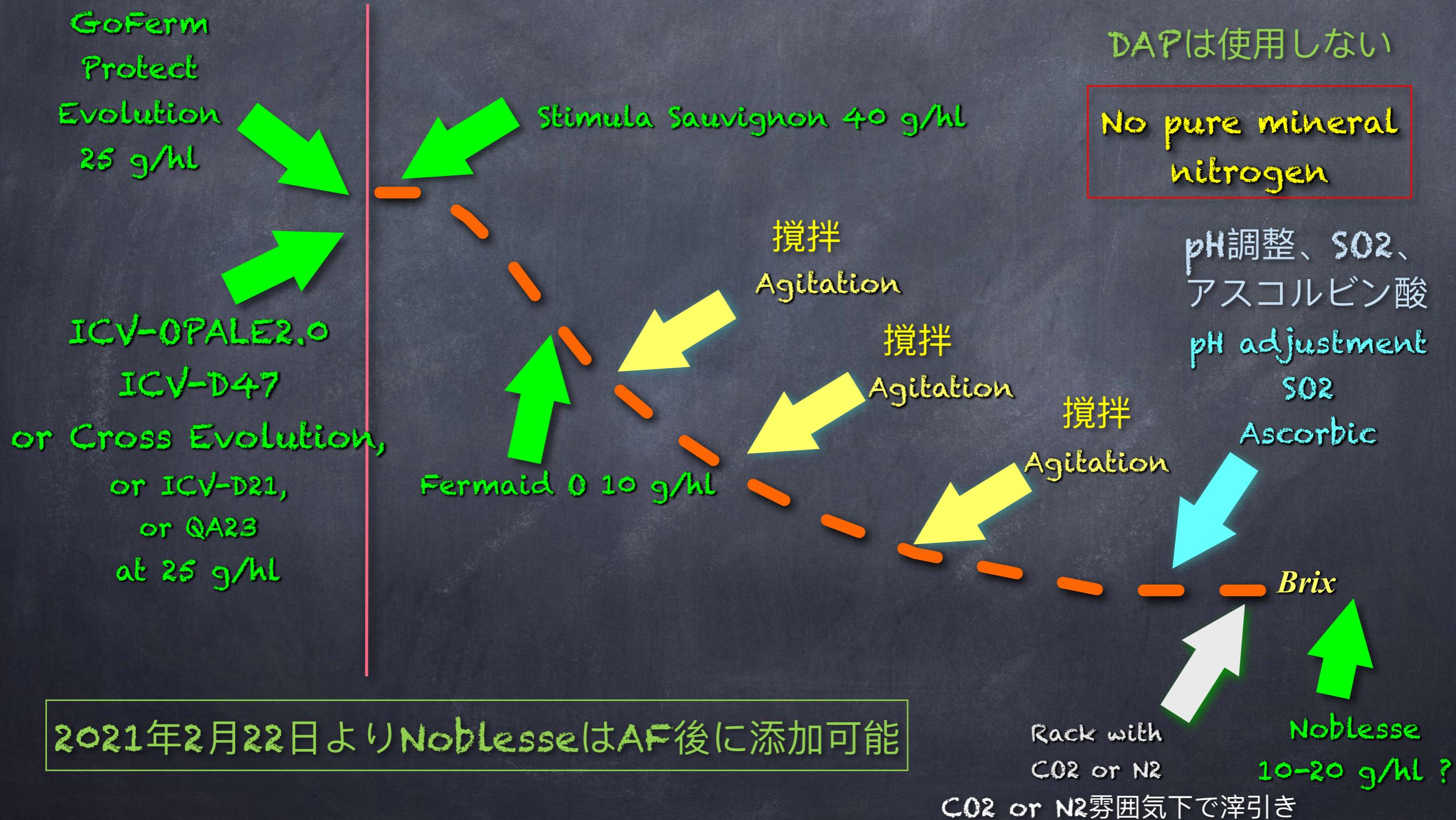
If you add OptimumWhite in the grapes in the press, you shall have this result from the yeast point of view:

OptimumWhiteを破碎時に添加する方法は、
チオール保護とワイン寿命延長に寄与する。



Fermentation strategy to manage Medium Nitrogen Nutritional Risks. Whites

「栄養リスク：中」の白・ロゼワイン 発酵助成戦略例



水和工程中の酵母「保護」の役割

The role of optimized yeast
Protection during
rehydration

Impact of Goferm Protect Evolution on wine thiols concentration

GoFerm Protect Evolutionがワインのチオール含量に与えるインパクト

Turbidity: 100 NTU

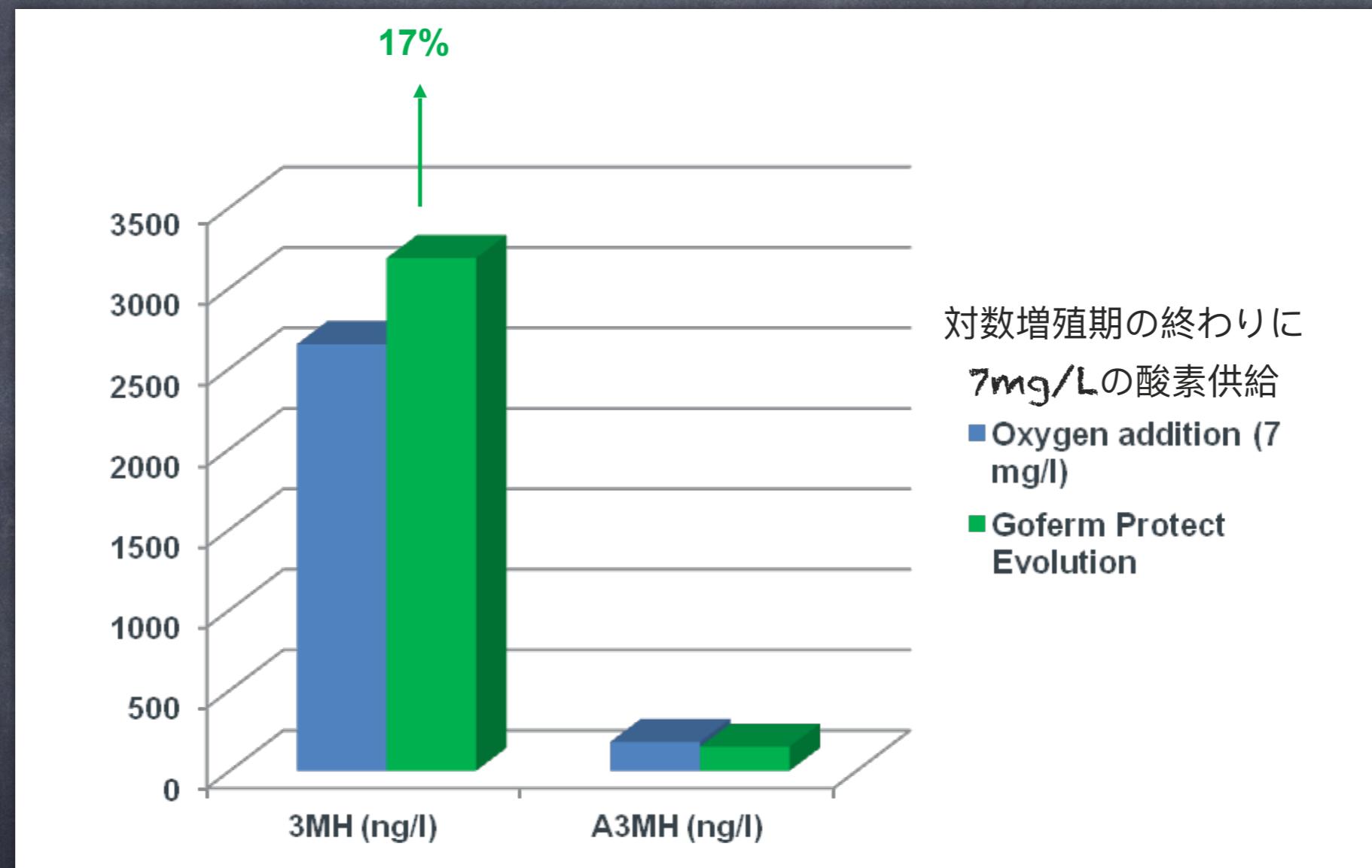
TAV : 12,5 %

YAN : 168 mg/l

pH : 3,0

Selected yeast (25g/hl)

O2 addition: 1/3 of AF



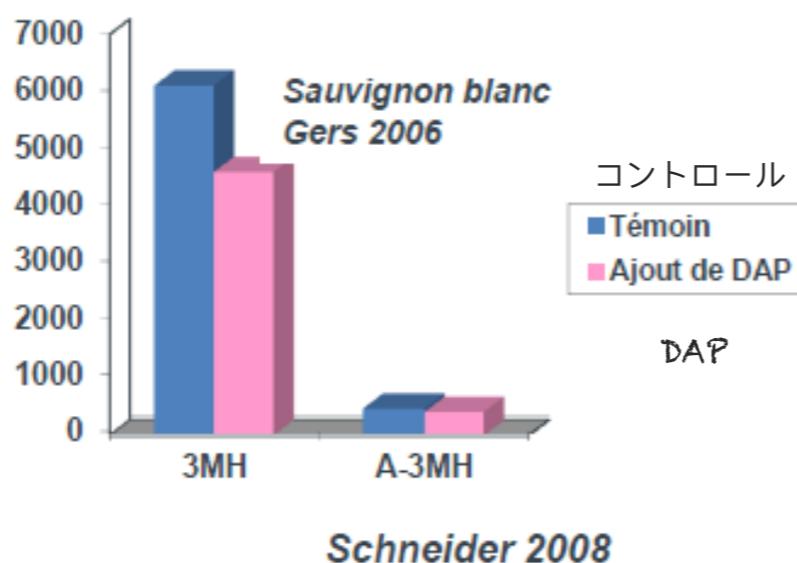
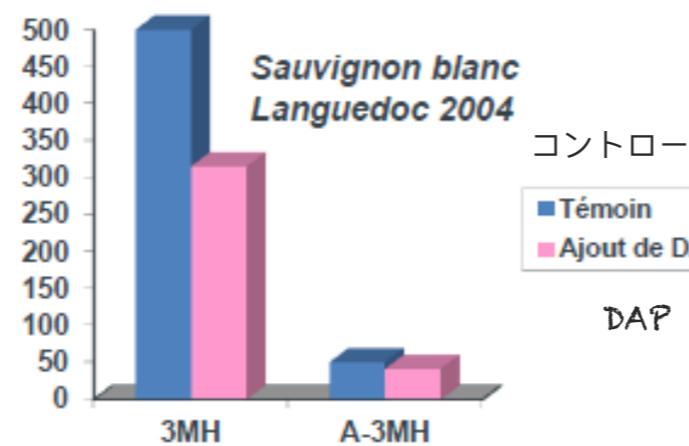
- Improvement of 3MH release : Goferm Protect Evolution participates to thiol release enhancement

3MH生成量の増加: GoFerm Protect Evolutionはチオール生成を促進

最適化された酵母由来発酵助成剤の
チオール生成に及ぼす役割

The role of optimized
organic yeast nutrition on
the wine thiols content

The role of yeast nutrition on thiol precursors uptake and conversion



Subileau & Salmon, FEMS Yeast Res 8 (2008) 771-780

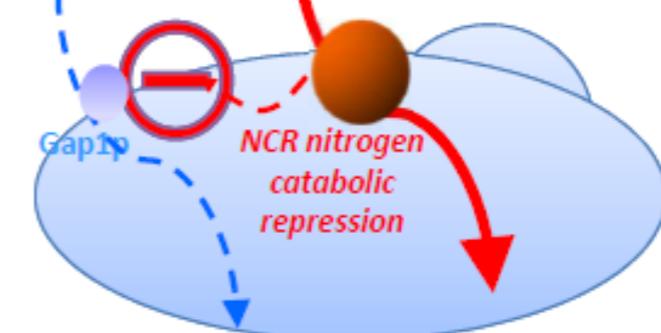
チオール前駆体 過量のアンモニウムイオン

Cys-3MH NH_4^+ en excès

Acides aminés

Gap1p

NCR nitrogen catabolic repression



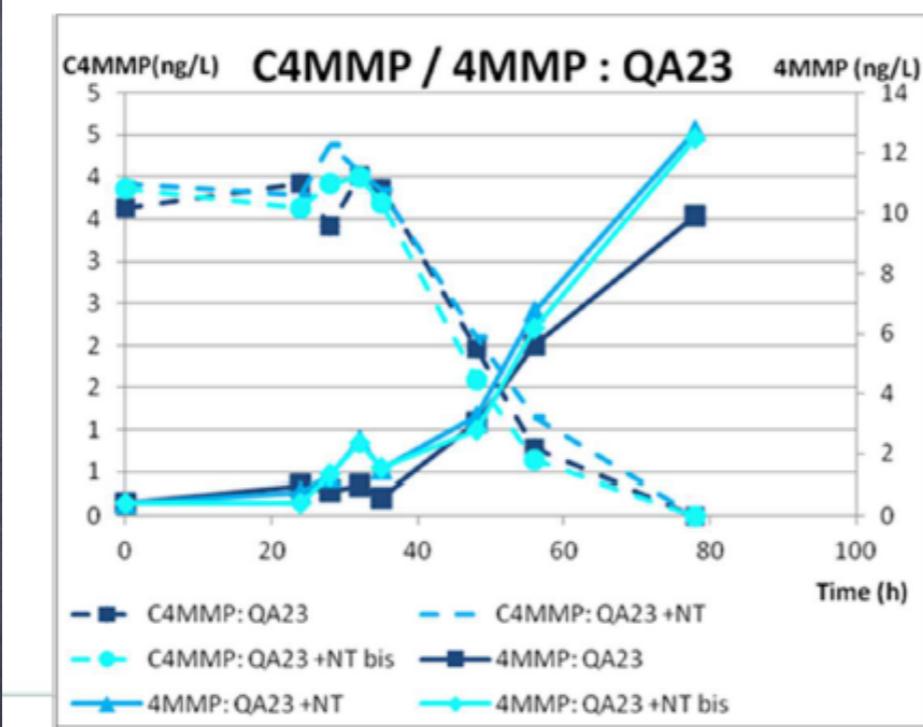
NCR = 酵母の窒素源選り好み現象

Ammonium addition in excess at the beginning of the fermentation can lead to a retro-inhibition limiting the precursor entry into yeast cell and consequently the varietal thiols production by yeast.

発酵開始時の過量なDAP添加は、酵母によるチオール前駆体取り込みを制限する結果として品種特徴香たるチオール生成量が減少する

Kinetics of 4MMP precursor consumption & kinetic of 4MMP release

- With & without Stimula Sauvignon addition at t=0
- QA23



4MMP increase with Stimula Sauvignon : 23%
QA23 Conversion yield :
control : 2,5
Stimula SVG : 3,25



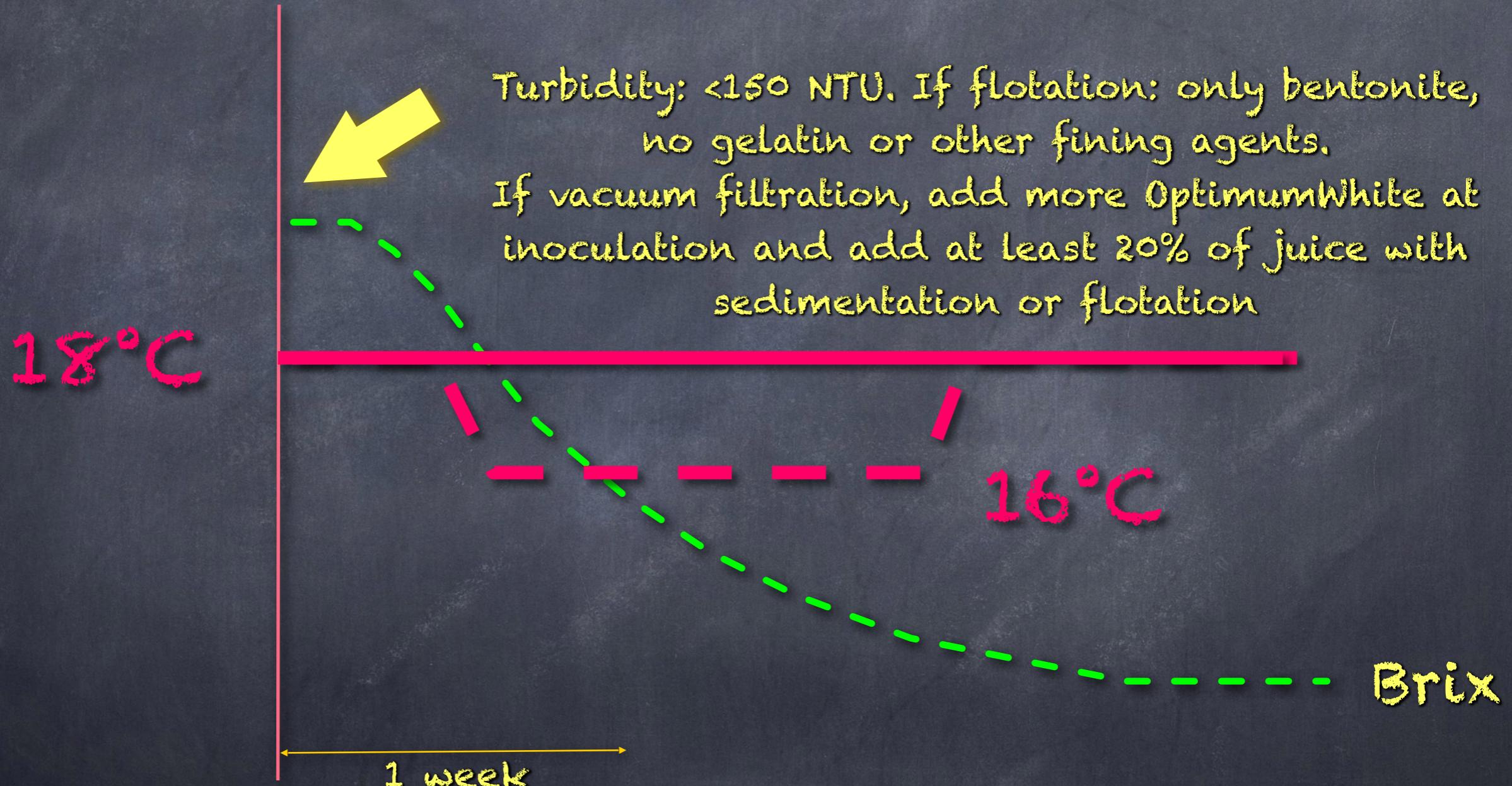
QA23をStimula Sauvignon Blancで発酵助成した試験

4MMP生成量 = コントロール比 +23%

(3MH産生量もコントロール比 +21%のデータ有)

香りと口当たりを維持し、適正寿命を得るために

To protect the aromatic and mouthfeel potential,
to build longevity



発酵温度は16-18°Cが望ましい

シードル等のリンゴ果汁発酵飲料

Apple juice fermented products
(ciders): key elements to prevent
risks during fermentation

発酵不良を予防するためのキー・ポイント

りんご果汁の特異性(1)

Special conditions in apple juices (1)

- In case of high yield apples for cost reason:
 - Green apple aromatic potential
 - Low level of apple interesting colloids
- Therefore every action that would enrich the juice in interesting mannoproteins is welcome: actions 1, 2 (strain Opale 2.0), 3, 4, 5, 6 and 7
 - コストの制約上、高収量のりんごが使用される場合、以下の問題を孕む
 - 青りんごの特有な香気成分
 - 好ましいコロイド基質の含量が少ない
 - それ故、もろみ中にマンノプロテインを充実させる発酵手順が望まれる

Action#1-7の全て (菌株選択はOpale 2.0)

りんご果汁の特異性(2)

Special conditions in apple juices (2)

- SO₂, acetaldehyde and H₂S production by yeast are key factor in dirty cider aromas and in aggressive and bitter mouthfeel
- Therefore every action that would helps manage the risk is welcome: QTL yeast strain (action 2), protection (action 1), organic nutrition (actions 4, 5, 6 and 7)
- 酵母によるSO₂, アセトアルデヒド、H₂Sの生成はシードルにおいて不快臭の原因であり、かつ、粗く苦味を伴う口当たりの原因となる
- それゆえ、これら不快成分の生成予防 / 対処に資する行程が望まれる。QTL株の接種(Action#2)、保護(Action#1)、酵母由来発酵助成剤の添加(Action4-7)

りんご果汁の特異性(3)

Special conditions in apple juices (3)

- Some apple varieties are very rich in catechins and tannins and quinones
- Therefore every action that would absorb those dangerous catechins on insoluble yeast parts will be welcome: sponge effect (action 3)
- Therefore every action that would combine them with interesting mannoproteins is welcome (actions 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7)
- 品種によってはカテキン、タンニン、キノン類を多量に含む
- それゆえ、酵母由来の不要性成分により危険なカテキンを吸着除去する行程が望まれる。: スポンジ効果(Action#3)
- それゆえ、好ましいマンノプロテインを上述成分群と結合させる

行程が望まれる(Action#1-7の全て)

りんご果汁の特異性(4)

Special conditions in apple juices (4)

- Apples are among the most treated fruits with pesticides
- Therefore there is a high risk of high pesticide residue
- Therefore every detoxification action with insoluble yeast parts will be welcome: detoxification (actions 1, 3, 4, 5, 6 and 7)

- りんごは果物の中でもより農薬散布を必要とする
- それゆえ、残留農薬の高リスク
- それゆえ、発酵助成剤として添加した酵母由来の不溶性成分によって解毒を行うことが望まれる： 解毒の考え方(Action#1および3-7)

りんご果汁の特異性(5)

Special conditions in apple juices (5)

- In case of juice containing high concentration of malic acid
- Malic acid has a green slightly metallic taste (compared with tartaric acid in grape wine)
- Therefore every action that would combine it with interesting mannoproteins is welcome (actions 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7)

リンゴ酸を多く含むもろみの場合・・・

リンゴ酸はぶどう由来の酒石酸に比べ、味わいに少し金属味を帯びる

- それゆえ、リンゴ酸と好ましいマンノプロテインを結合させる行程が望まれる (Action#1-7のすべて)

りんご果汁の特異性(6)

Special conditions in apple juices (6)

- Apple juice have very often oxidized characters and brown pigments before fermentation
- Those compounds give negative astringency and dryness
- As soon as the juice is prepared for fermentation the addition of a specific inactivated yeast (SIY) (action 3) is very useful to immediately adsorb reactive brown and oxidative compounds to the yeast insoluble parts of OptiRed. OptiRed will also bring a high amount of soluble mannoproteins fractions that will interact with this oxidized compounds and will limit astringency and dryness and develop longer mouthfeel
- りんご果汁はしばしば酸化的な香味と茶色を呈す
- それら成分群は好みたくない渋みと味わいにドライ感をもたらす
- 圧搾後の果汁にまずは不活性酵母を添加することは非常に有用(Action#3)。酸化反応性が高く茶色い成分群をOptiRed由来の不溶性成分により速やかに吸着させることが狙い。OptiRedはまた、多量の溶解性マンノプロテイン画分を放出する。これらは酸化に関わる成分群と結合し、渋みやドライ感を抑制しつつ口当たりの余韻を増す(Action#3)

りんご果汁の特異性(7)

Special conditions in apple juices (7)

- Esters produced by yeast during fermentation may push sensory aggressive sensations such as ethereal aromas and burning mouthfeel. Interactions between esters and manno-proteins will improve and balance the ester sensory impact
- Therefore, a balanced ester producing yeast strain (action 2), a balanced organic protection and nutrition (actions 1, 3, 4, 5, 6 and 7), a high manno-protein producing yeast strain (action 2) and all actions that will bring yeast soluble manno-proteins actions (1, 3, 4, 5, 6 and 7) are necessary to assure a balanced and long lasting aromatic and mouthfeel style
- 発酵中に酵母が產生する一部のエステル類はエーテル用の臭いや口当たりの焼け感といった官能面の粗さを助長する可能性がある。エステル類とマンノプロテインの結合により、エステルの官能面での負のインパクトを改善しバランスする
- それゆえ、エステル産生バランスのよい菌株(Action#2)、保護機能、栄養充足機能のバランスが取れた酵母由来発酵助成剤の使用 (Action#1および3-7) 、マンノプロテイン高產生株 (Action#2)、酵母由来の溶解性マンノプロテインをシードルに関与させる行程 (Action#1および3-7)は、バランスがとれ香りと口当たりの余韻が長く続くシードルを造るために必要

りんご果汁の特異性(8)

Special conditions in apple juices (8)

- If you use concentrated apple juice (or blend fresh apple juice with apple juice concentrate), the risks coming from the apple juice concentrate are covered by the proposed protocol and its 7 main actions (next slide)
- 次のスライドシェーマで示す発酵助成戦略例 (Action#1-7) は生果由来のりんご果汁使用時を想定しているが、原料に濃縮リンゴ果汁を使用する場合（もしくは生果由来果汁に濃縮リンゴ果汁をブレンド使用する場合）に懸念される危険性（高収量、高度農薬汚染）への対処にもなるため、適用が推奨される。

リンゴ果汁発酵助成戦略例

Apple juice fermentation strategy

Action #1:
GoFerm
Protect
Evolution
40 g/hl

Action #2.
ICV-Opale 2.0,
or ICV-OKAY
at 30 g/hl

Action #3: OptiRed : 20 g/hl

Action #4: Fermaid O 20 g/hl

Action #5:
Fermaid O 20 g/hl

Action #6:
Fermaid O 10 g/hl

Action #7:
Fermaid O 10 g/hl

搅拌

Agitation

搅拌

Agitation

搅拌

Agitation

Brix

DAPは使用しない

No pure mineral
nitrogen

必要に応じpH調整

SO₂添加

pH adjustment
if necessary
SO₂

CO₂ or N₂雰囲気下で滓引き

Rack with
CO₂ or N₂