

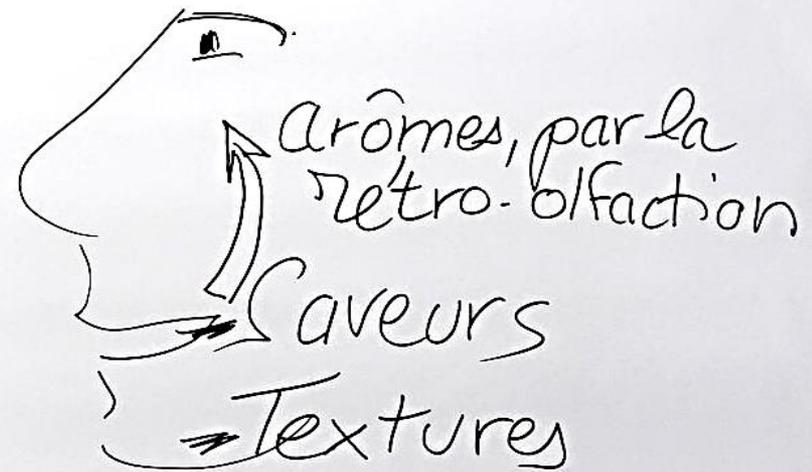
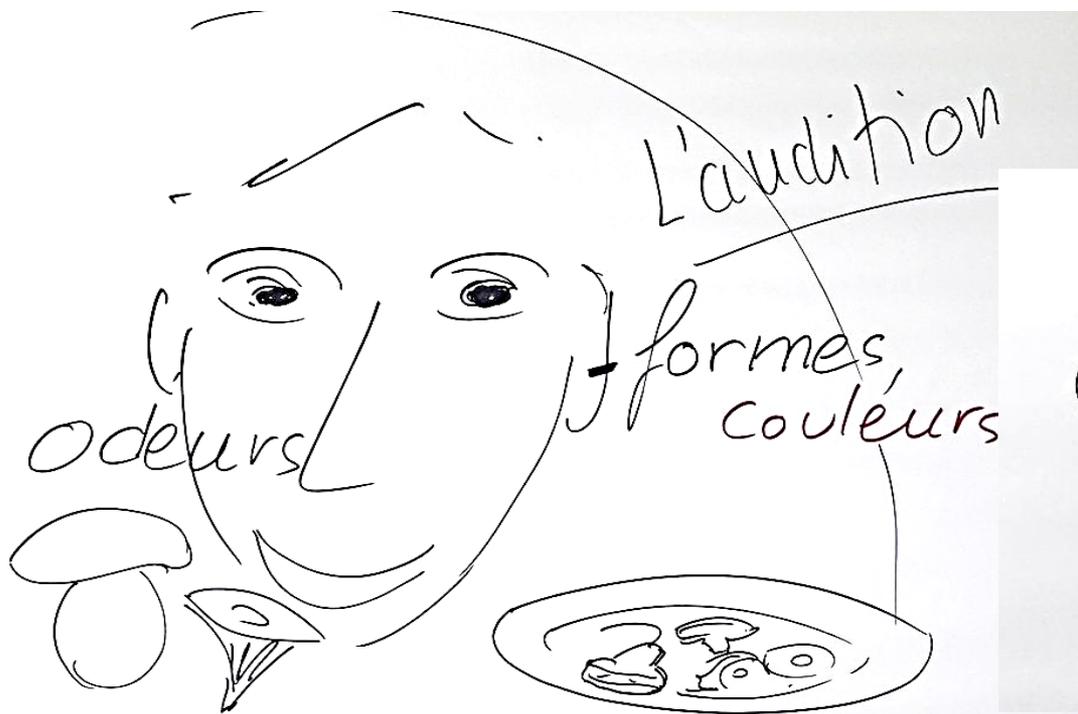
Les Champignons : Saveurs et arômes Qualités nutritionnelles Idées pour les cuisiner

Jean Rondet – European Mycological Institute & Sens et Territoire

Interreg
Caraïbes
MYCONOVA
Fonds européen de développement régional



« Goûter un champignon » : une expérience sensorielle globale, à travers les cinq sens



« Goûter un champignon » : la rencontre entre un champignon et un être humain

Chacun d'entre nous :

- Nos cinq sens
- Notre mémoire des expériences sensorielles passées
- Notre mémoire des émotions vécues à l'occasion de ces expériences
- Notre culture, nos idées sur les champignons...



Les saveurs des champignons

Deux ou trois saveurs bien marquées :

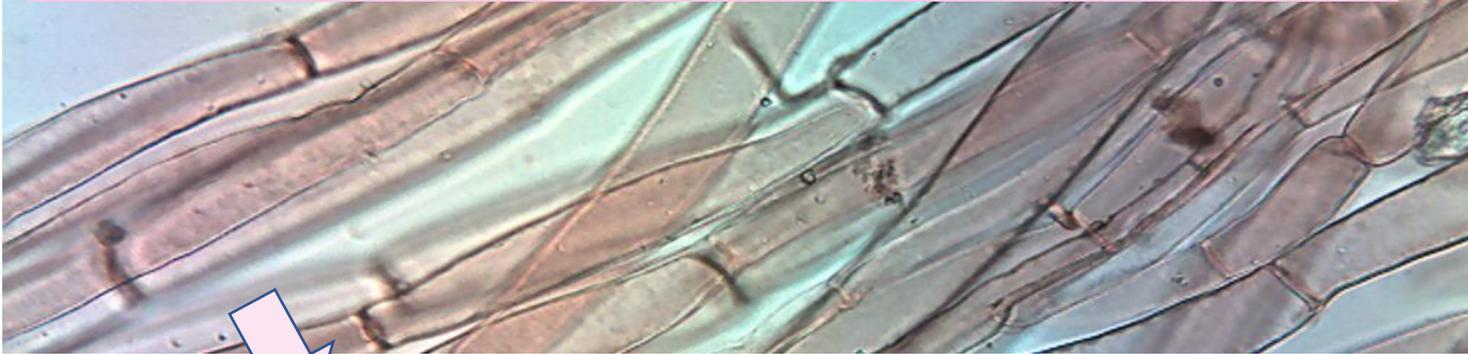
- **Umami** (= « délicieuse »)
- **Sucré**
- **Amer**

Deux saveurs très peu marquées :

- **Acide**
- **Salé**



Les saveurs des champignons



Les saveurs sont dues à des petites molécules solubles, en solution dans les liquides cellulaires des cellules qui constituent la chair des champignons

- **Acides aminés libres** (acides aminés au goût umami, acides aminés sucrés, acides aminés amers, acides aminés insipides)
- **Ribonucléotides** (ribonucléotides au goût umami)
- **Sucres** ou molécules proches à goût sucré : le tréhalose, un peu de glucose, du mannitol
- Autres molécules...

Un peu de biochimie ? (un cuisinier est aussi un biochimiste !)

Quelles sont les molécules responsables de la bonne saveur des champignons ?

Ribonucléotides (constituants de base de l'acide ribonucléique ou ARN)

Guanosine monophosphate (5'-GMP),

Inosine monophosphate (5'-IMP)

Xanthosine monophosphate (5'-XMP)

Acides aminés libres

au goût umami

acide glutamique

acide aspartique

Saveur « umami »



Sucres

Mannitol, tréhalose,
mannose, glucose

Acides aminés libres

au goût sucré

alanine, glycine, sérine, thréonine

Saveur sucrée

La (bonne) saveur des champignons

<i>Espèces</i>		aa umami	aa sucré	(Somme)
<i>Boletus edulis</i>	Cèpe de Bordeaux	40	19	59
<i>Agaricus campestris</i>	Rosé des prés	35	17	52
<i>Calocybe gambosa</i>	Mousseron st Georges	26	11,6	37,6
<i>Cantharellus cibarius</i>	Girofle	30	14,3	44,3
<i>C. cornucopioides</i>	Trompette des morts	46	7	53
<i>Entoloma clypeatum</i>	Mousseron noir	24	9,5	33,5
<i>Flammulina velutipes</i>	Collybie à pied velouté	7,6	7,5	15,1
<i>Macrolepiota procera</i>	Coulemelle	34	8	42
<i>Morchela elata</i>	Morille élevée	38	7	45
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Pleurote en huitre	41	14	55

Les valeurs EUC des champignons

La valeur EUC = la combinaison des aa et des ribonucléotides responsables de la saveur umami

<i>Espèce de champignons</i>		EUC
<i>Boletus edulis</i>	Cèpe de Bordeaux	11,86
<i>Agaricus campestris</i>	Rosé des prés	9,91
<i>Calocybe gambosa</i>	Mousseron st Georges	6,4
<i>Cantharellus cibarius</i>	Girolle	2,48
<i>C.cornucopioides</i>	Trompette des morts	1,2
<i>Entoloma clypeatum</i>	Mousseron noir	1,98
<i>Flammulina velutipes</i>	Collybie à pied velouté	7,3
<i>Macrolepiota procera</i>	Coulemelle	3,18
<i>Morchela elata</i>	Morille élevée	0,8
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Pleurote en huitre	1,5

La synergie umami

Aliments riches en acides aminés au goût umami

- Algues
- Champignons
- Tomate bien mûre, séchée
- Asperge verte
- Poireau, Oignon, Brocolis
- Pomme, Noix fraîche
- Shoyu, Pâte de miso
- Parmesan, Roquefort
- nuoc mam, anchois, saumon,
- Jambon cru, poulet, canard, porc, œuf

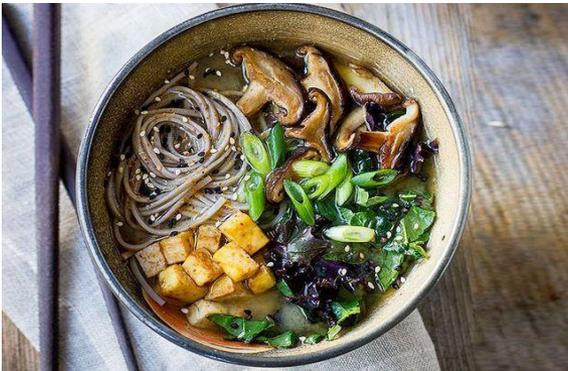


Aliments riches en ribonucléotides au goût umami

- Algues
- Champignons
- Tomate mûrie au soleil
- Asperge verte
- Katsuobushi (bonite fumée et séchée japonaise), Sardine, Pâte d'anchois, Noix de Saint Jacques, Oursin, Maquereau, Thon, Saumon
- Crabe, Crevette, Homard
- Poulet, Porc, Bœuf

Les synergies umami : un élément valorisé dans des cuisines végétariennes traditionnelles

L'alliance de la **laminaire (algue konbu)** et du **shiitake** crée une saveur unique qui résulte d'une synergie de saveurs. Cette saveur évoque celle de la viande. Ces synergies ont été développées dans la cuisine végétarienne, en particulier par les communautés des montagnes qui ont acquis une connaissance des ressources comme les champignons, les racines et les jeunes pousses de légumes de la montagne appelés **san (montagne)-sai (légume)**.

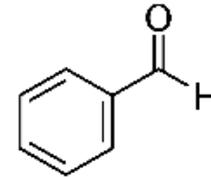
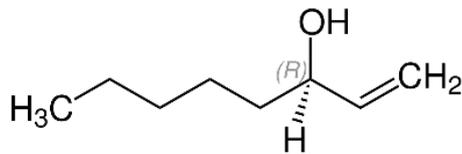


Les arômes des champignons

Deux « motifs » moléculaires se retrouvent dans de nombreuses molécules responsables des odeurs des champignons.

Motif 1 = une chaîne à huit atomes de carbone.

Motif 2 = le noyau aromatique.

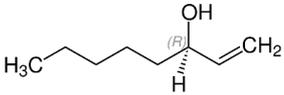
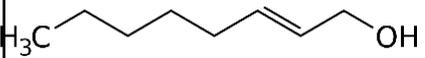
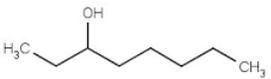
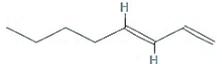
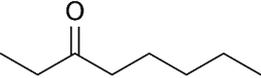
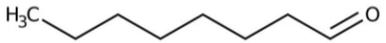
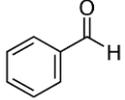
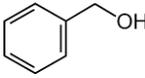


Exemple : l'**oct-1-èn-3-ol** donne aux champignons leur odeur justement très typique de « champignon ».

Exemple : le **Benzaldéhyde** est constitué d'un « noyau aromatique » et d'une fonction chimique appelée aldéhyde.

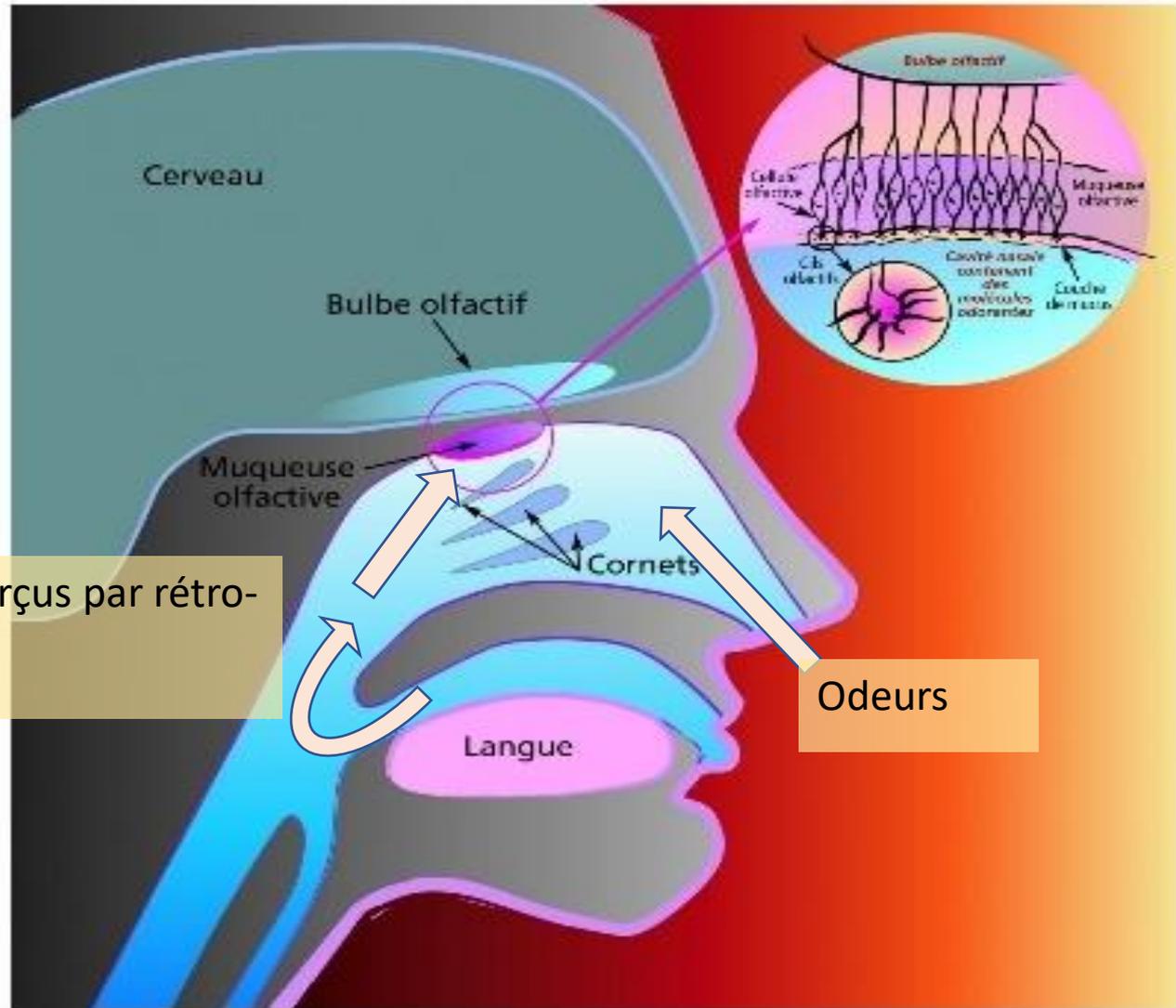
Cette molécule donne aux champignons une odeur d'amande, avec des notes de prune, abricot, cerise...

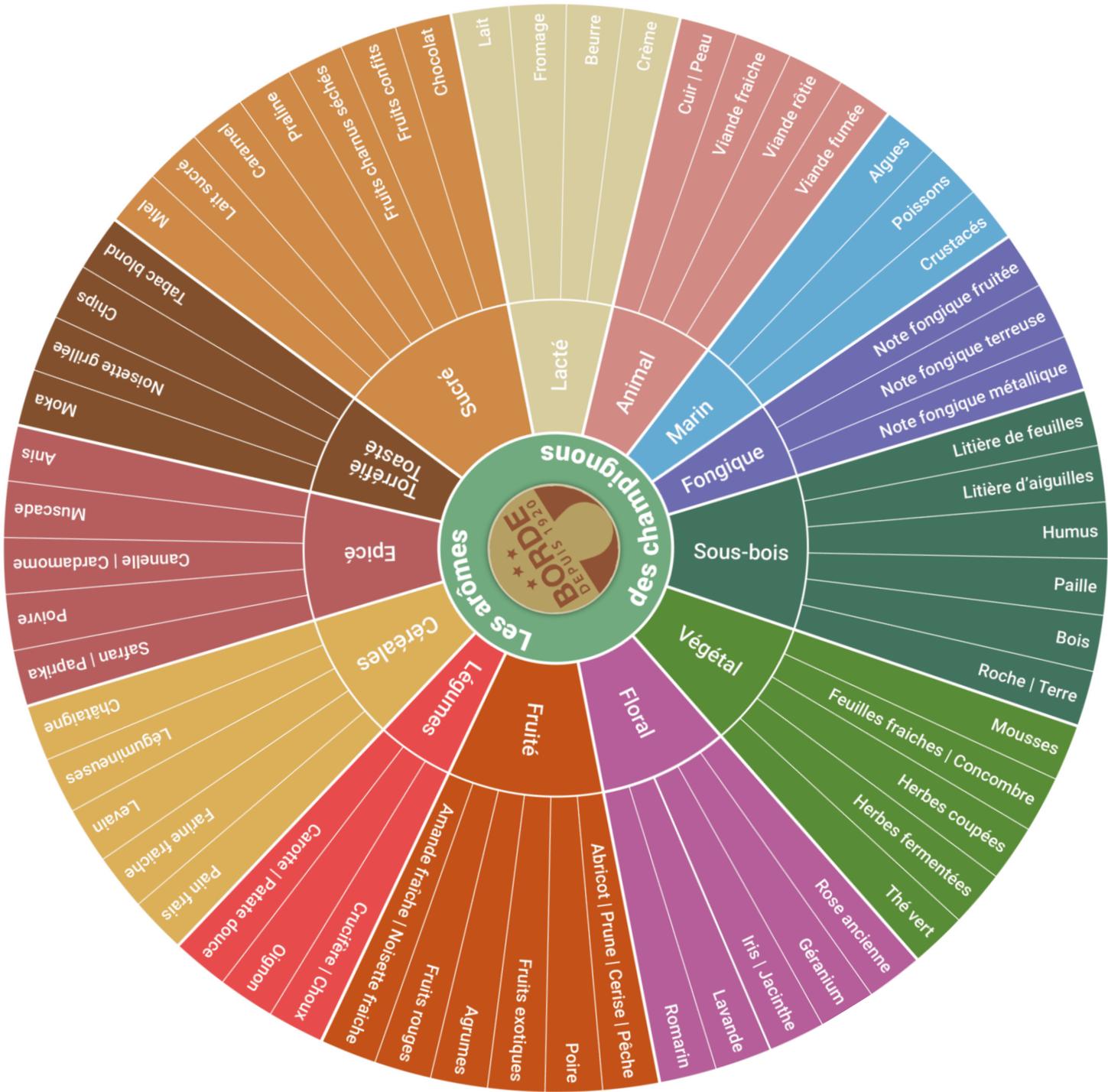
Exemple du « profil aromatique » de *Cantharellus cibarius* : « fongique et fruité »

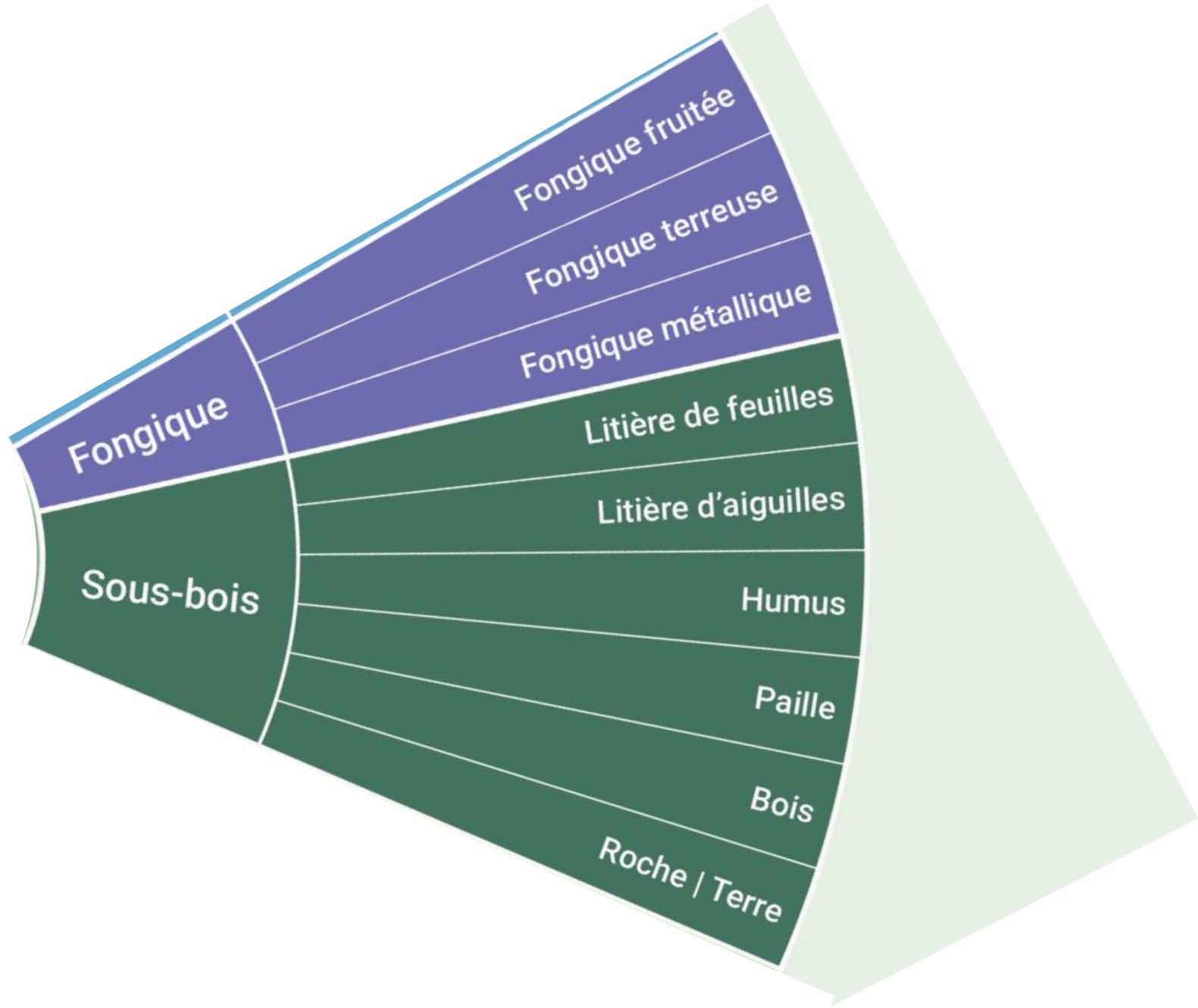
oct-1-èn-3-ol (44%)		« Fongique typique »
(E)-oct-2-énol (40%)		arôme « champignon »
Octan-3-ol (3%)		Note « moisie-terreuse »
E-octa-1,3-diène (0,2)		Fruitée, Mirabelle, Abricot
Octan-3-one (0,3)		Note zestée à fruitée
Octanal (0,2)		Note miellée-orangée
Benzaldhyde (0,5)		Abricot, prune
Alcool benzylique (0,2)		Odeur combinée amande amère - Anis

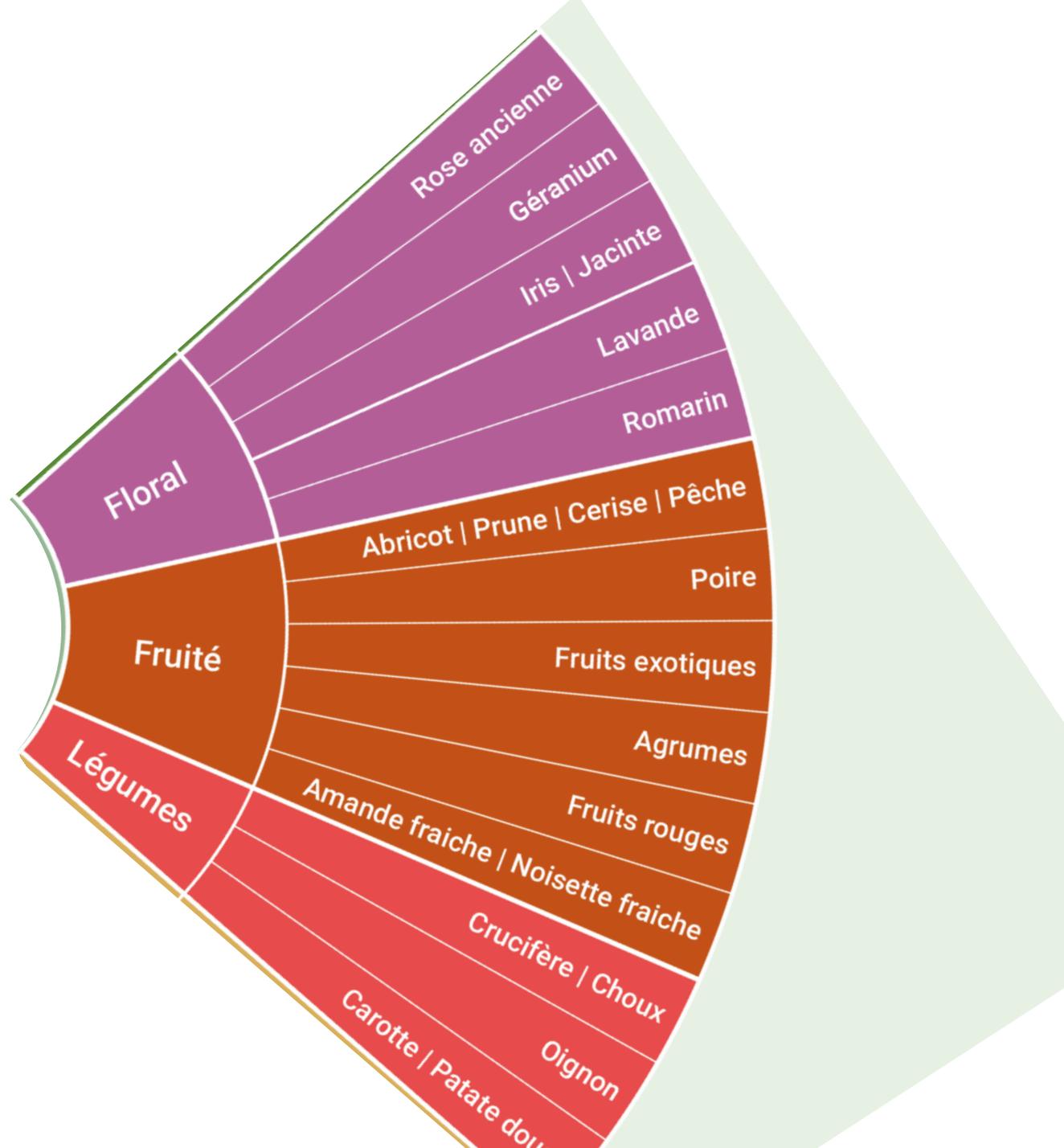
<i>Boletus edulis</i>	frais	Séchage 50°C	Séchage 70°C	
2-hexanone	12	5	12	Odeur légère d'acétone
Hexanal	355	52	73	Concombre coupé. Herbe tondue
2-(E)-penten1-ol	32	27	27	Odeur étherée de fruit. Ananas
1-octen-3-one	304	143	448	« champignon », note métallique
1-octen-3-ol	3405	330	1365	« Champignon »
3-octanone	429	118	411	Fruité, note de lavande
2,3,5-triméthylpyrazine	0	3	4,5	« Rôti », arachide, cacao
Octanal	53	20	24	Fruité doux, citrus, orange, agrume, floral, miel, boisé
2-ethylhexen-2-al	95	22	22	
2-(E)-octen-1-ol	14	14	16	Aromes de viande et de rôti
2-nonanone	10	2	2,4	Odeur de fruit. Noix de coco.
Linalool	37	43	57	Citrus, orange, floral, rose
2,3-diethyl-5-méthylpyrazine	0	3,1	3,3	coque noix, terreux, grillé, pomme de terre, vert, arôme de viande
3,5-diethyl-2-méthylpyrazine	0	3,8	4,4	Noisette, viande, légume
2-acetyl-3,5-diméthylpyrazine	0	4,8	4,8	Noisette, rôti
2,3,5-triméthyl-6-butylpyrazine	0	0,5	1,5	
Dodecanal	12	1	1	Citrus, orange, nuances florales
2-tridecanol	45	3	3	Odeur plaisante...
Tetradecanal	14	8,3	6,25	Gras, odeur de laitage, senteur de chair de poisson, fruité, poire, iris
sopropyl myristate	36	2,5	9,7	Huileux, gras
microgr./100g matière sèche	5098	1538	3478	

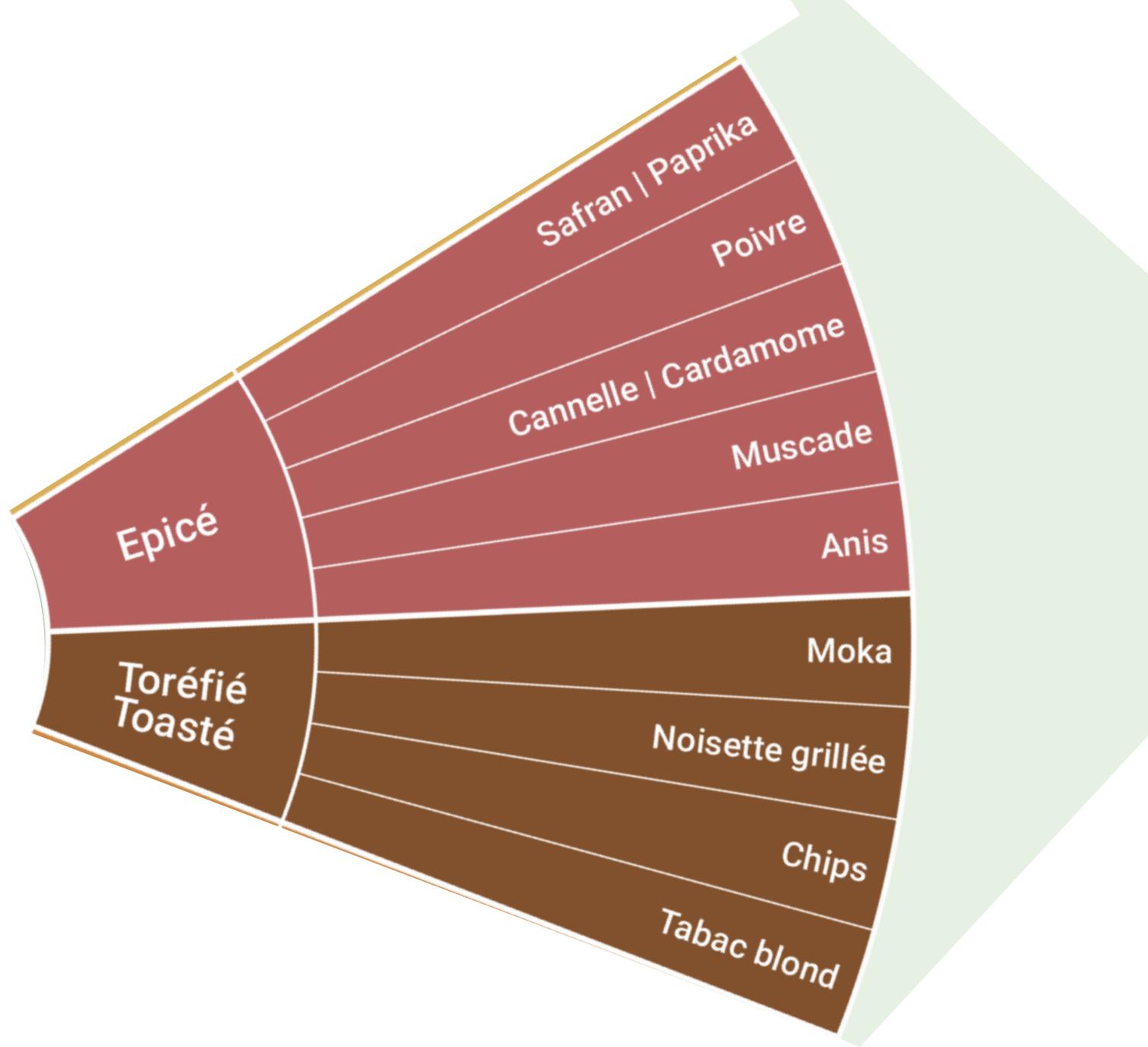
Comment percevons-nous les arômes ?

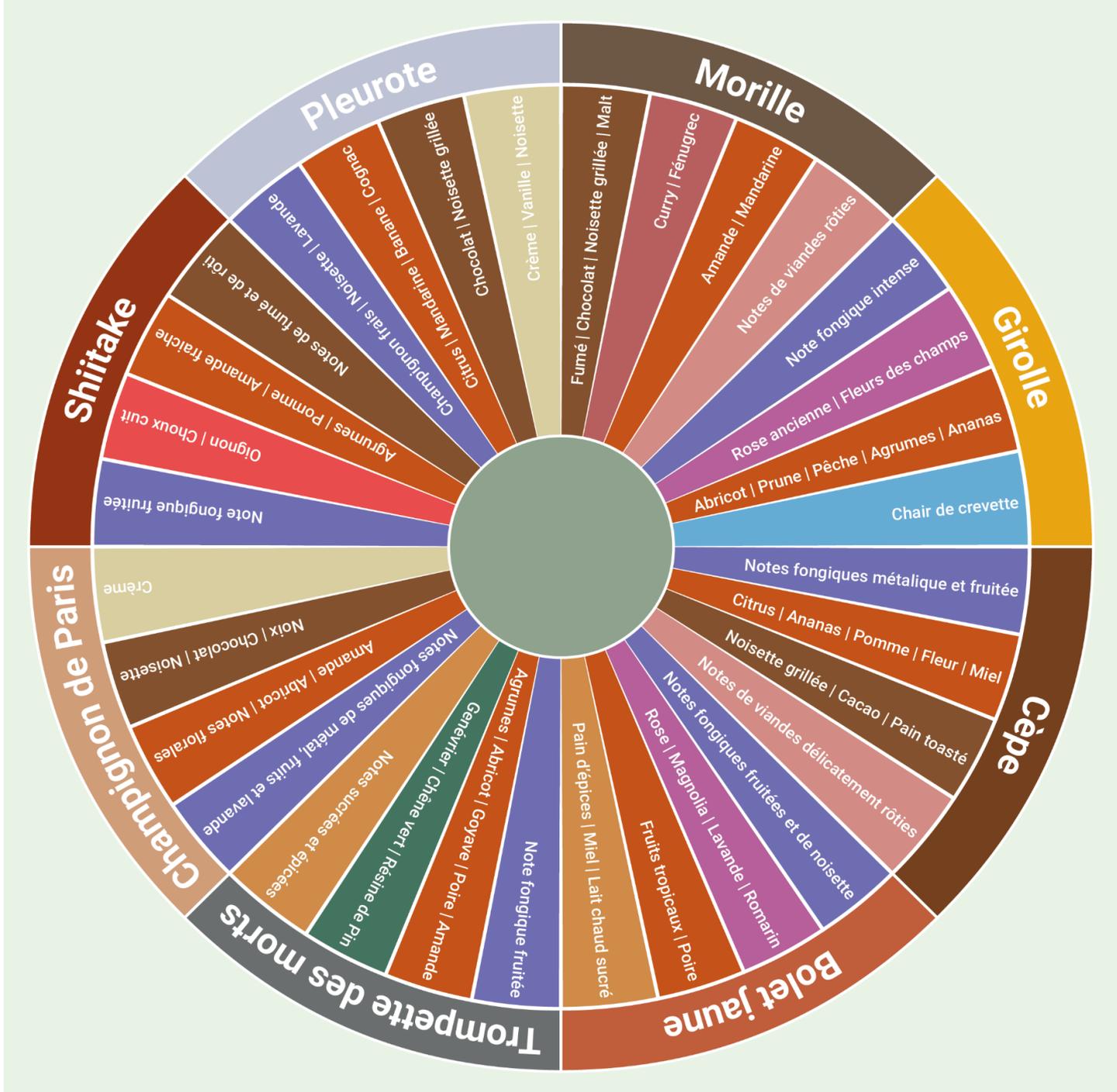












Champignon frais | Noisette | Lavande

Citrus | Mandarine | Banane | Cognac

Chocolat | Noisette grillée

Crème | Vanille | Noisette

Pleurote

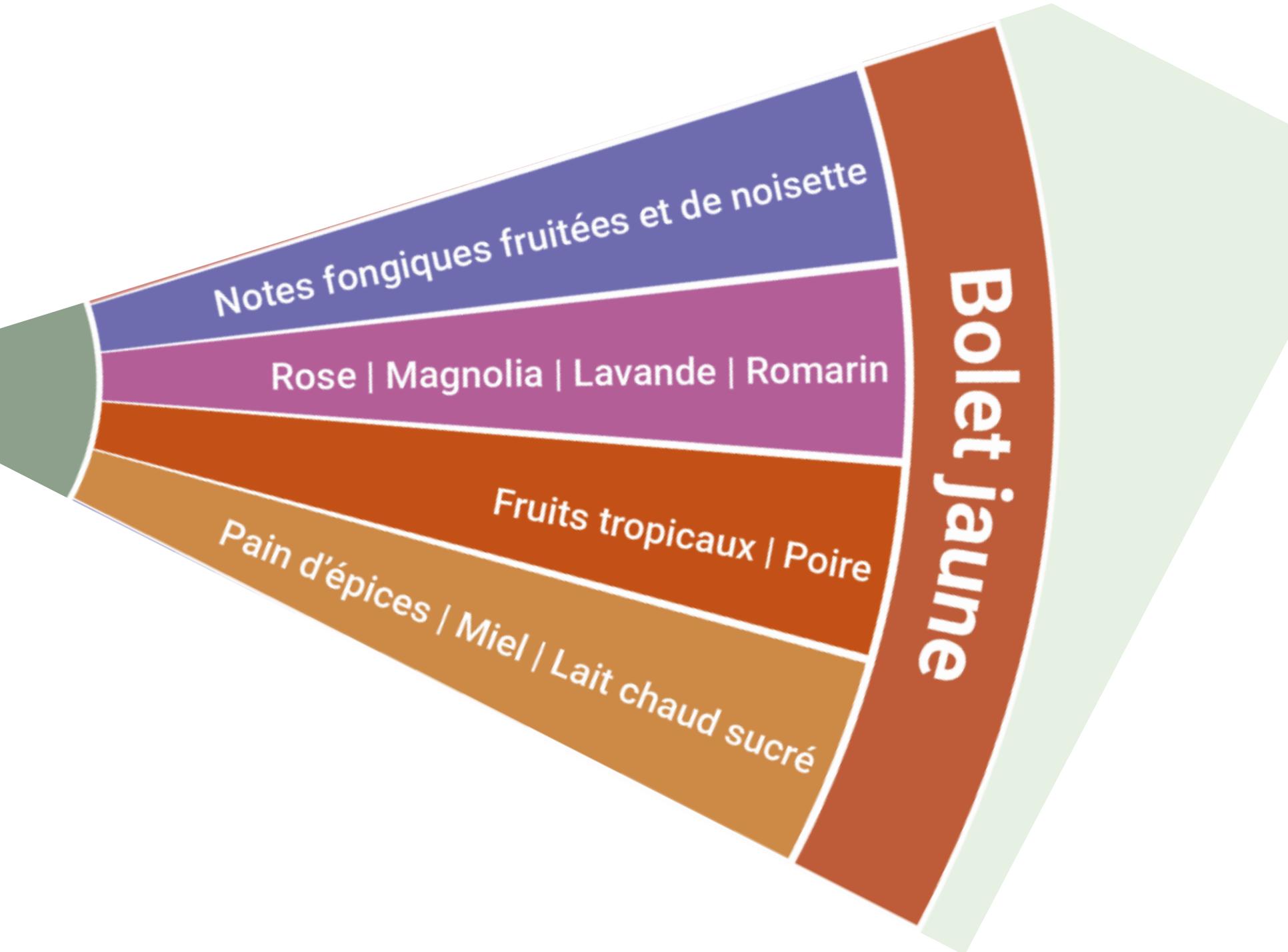
Notes fongiques fruitées et de noisette

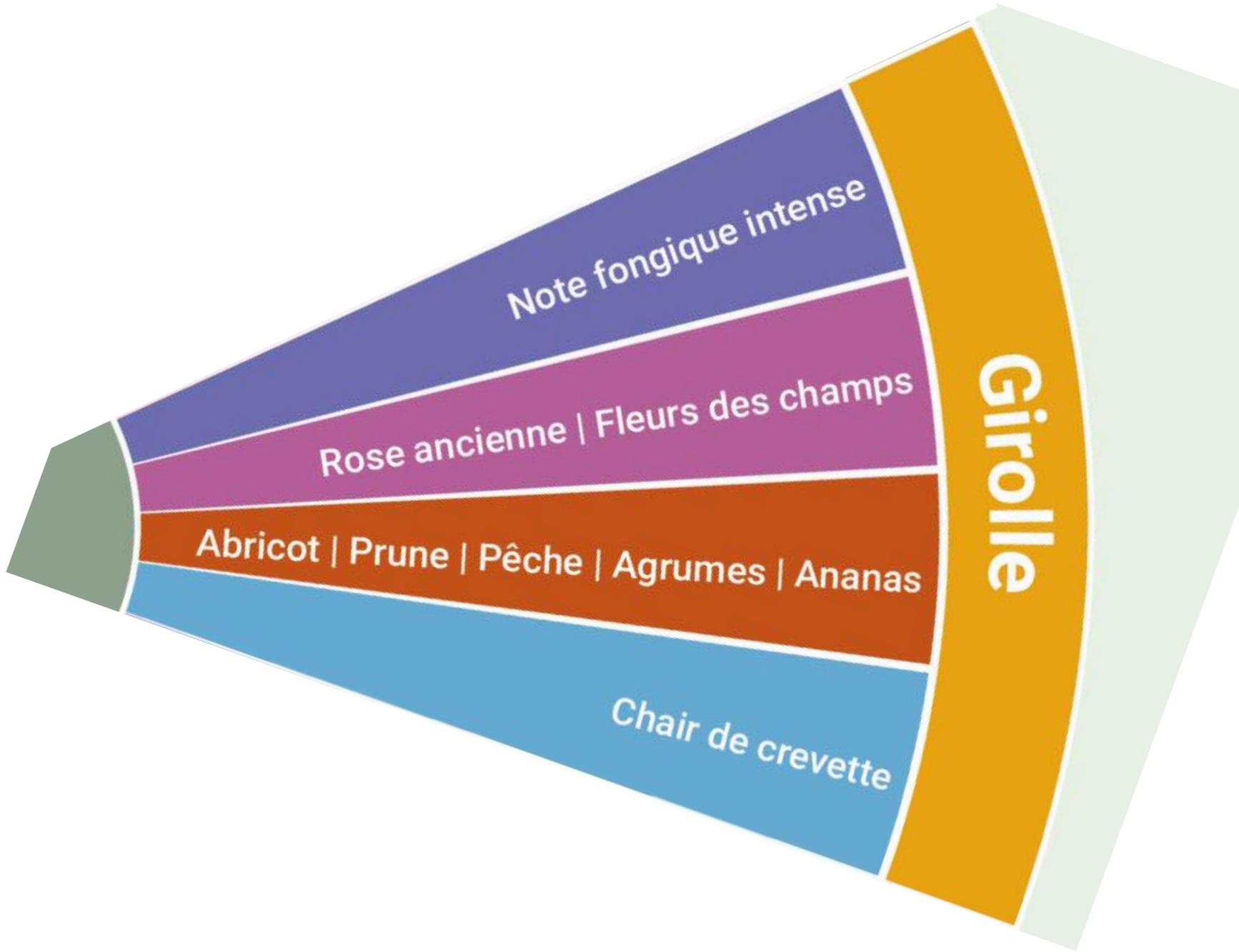
Rose | Magnolia | Lavande | Romarin

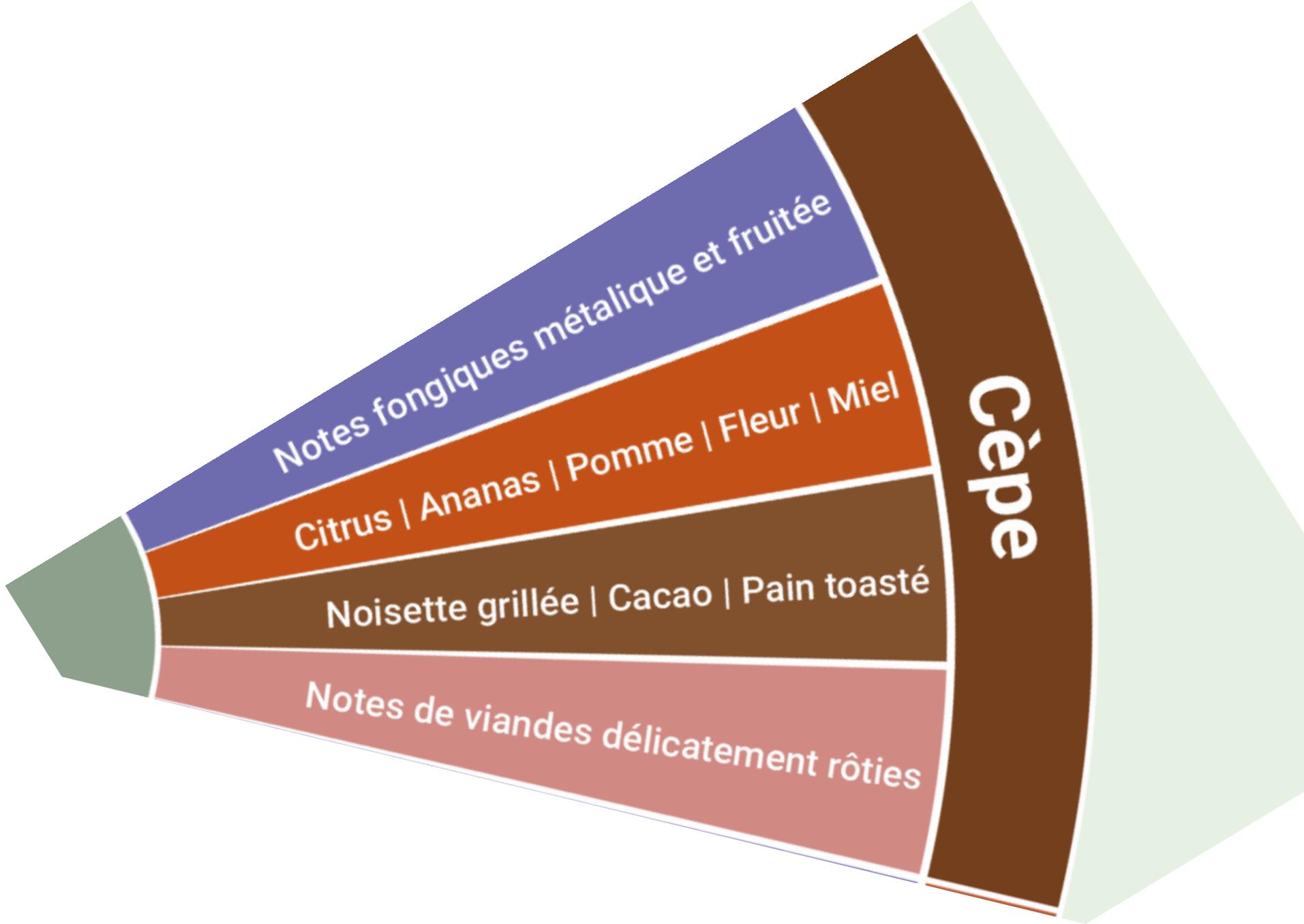
Fruits tropicaux | Poire

Pain d'épices | Miel | Lait chaud sucré

Bolet jaune







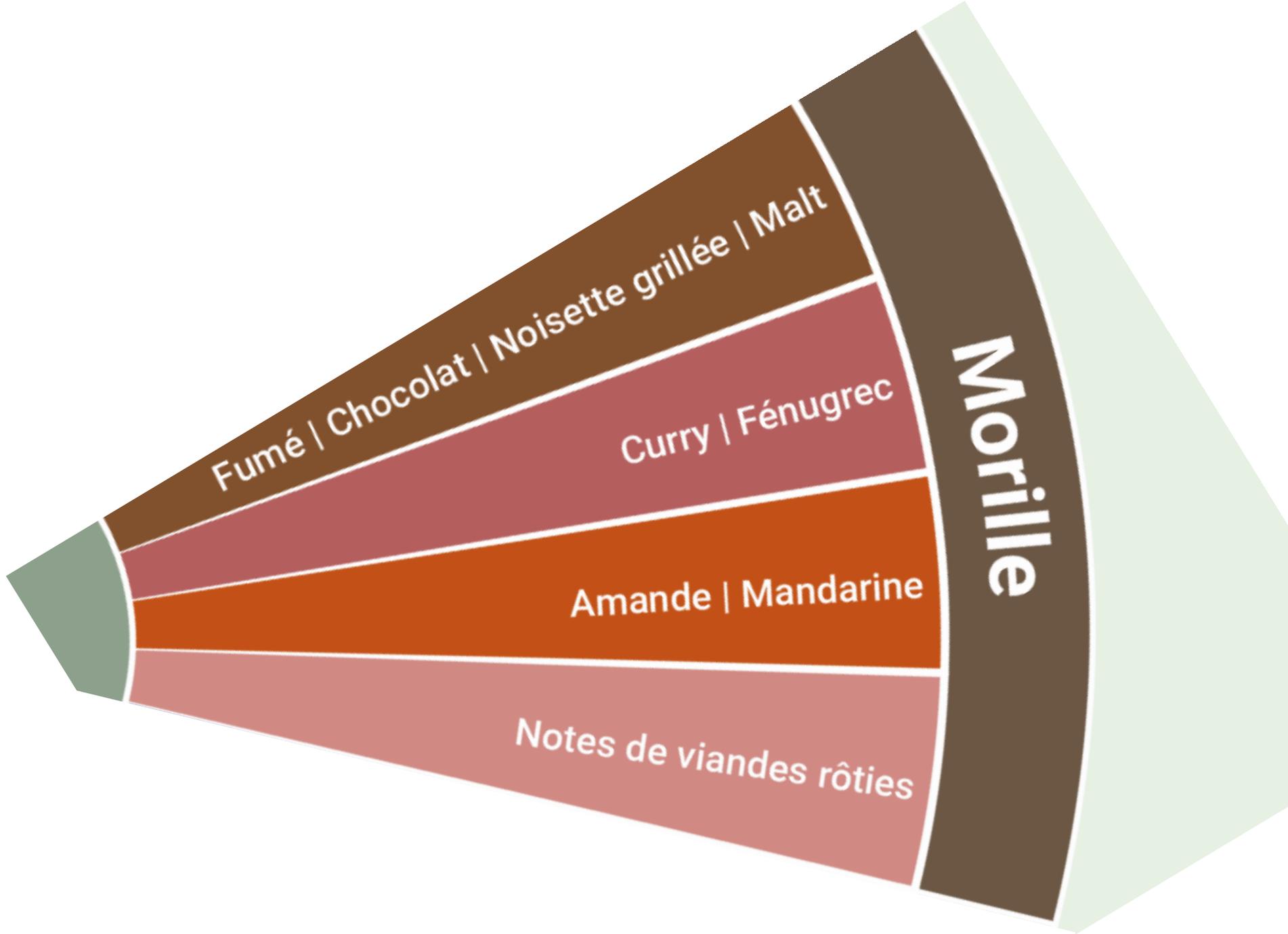
Notes fongiques métallique et fruitée

Citrus | Ananas | Pomme | Fleur | Miel

Noisette grillée | Cacao | Pain toasté

Notes de viandes délicatement rôties

Cèpe



Dans l'assiette... Une cuisine des saveurs...



Bouillabaisse de moules et girolles

Synergie umami (acides aminés + nucléotides). R&J Marcon



Fleurs de courgettes et girolles

Une complémentarité de saveurs sucrées



Girolle (+ truffes d'été) et asperges

Synergie umami + complémentarités de saveurs amères

Et une cuisine des arômes...

**Girolle, gentiane, gingembre, anis vert,
jus de citron, oignon, cassonade...**

Cette recette de R.&J. Marcon illustre l'intérêt d'associer la Girolle avec différents aliments et condiments qui « font échos » aux saveurs et aux notes aromatiques de la Girolle.

Ici : les saveurs sucrée (oignon, cassonade), et amère (gingembre et gentiane),

les notes aromatiques fruitées et « zestée à fruitée » (citron) et « d'amande amère et anis » (anis vert) ...



Qualités nutritionnelles des champignons

1) Un aliment très peu calorique mais qui présente un **très bon indice de satiété**.

Trois raisons complémentaires :

- Fibres / volume bol alimentaire
- Aliment savoureux
- Molécules à effet « coupe-faim »

2) Un aliment à très faible indice glycémique (→ très peu de glucose dans le sang et la lymphe).

3) Des fibres prébiotiques intéressantes (= ayant une action très favorable sur la « bonne flore intestinale »)

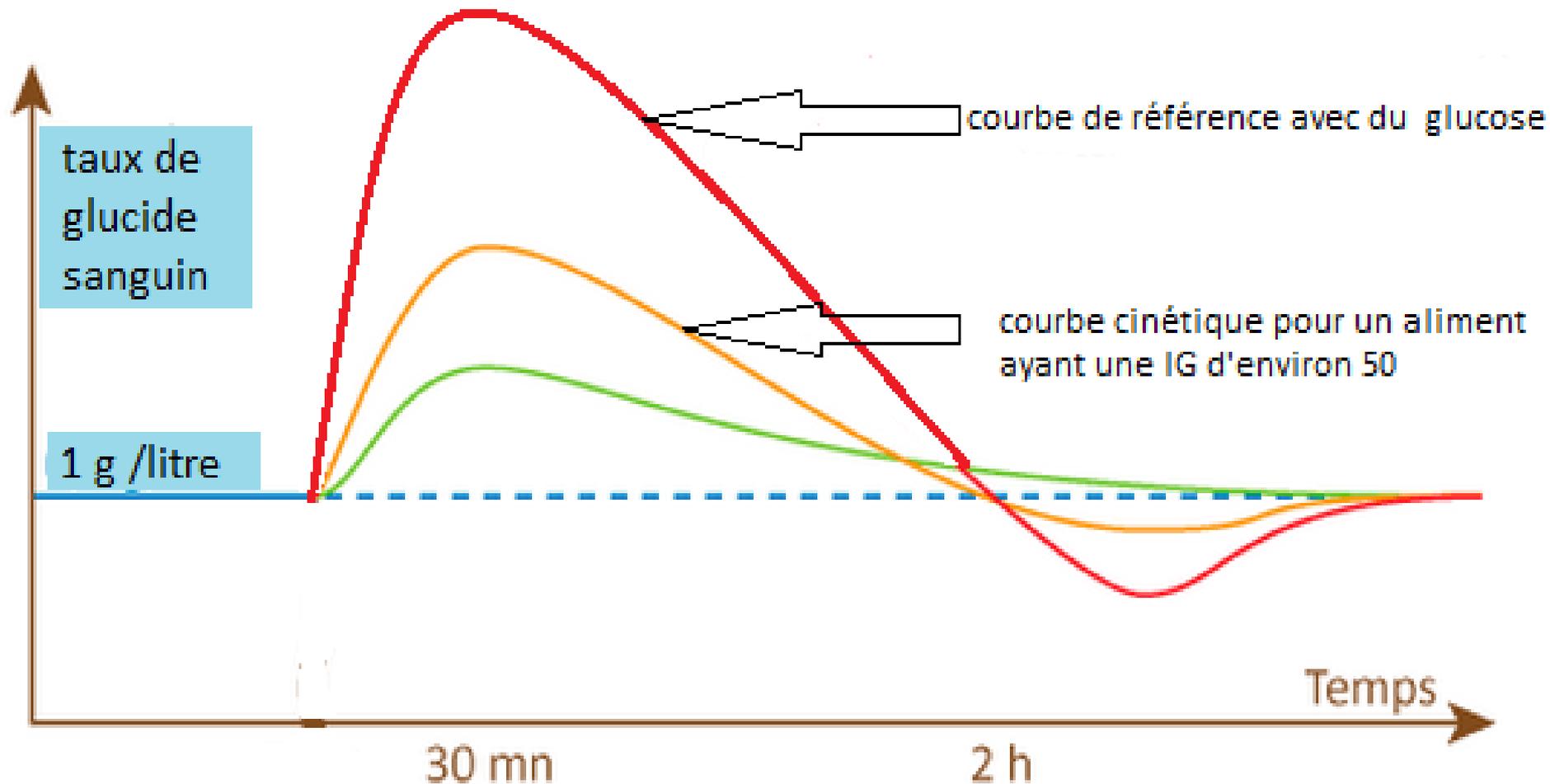
4) Des molécules précieuses qui font des champignons des « aliments fonctionnels » :

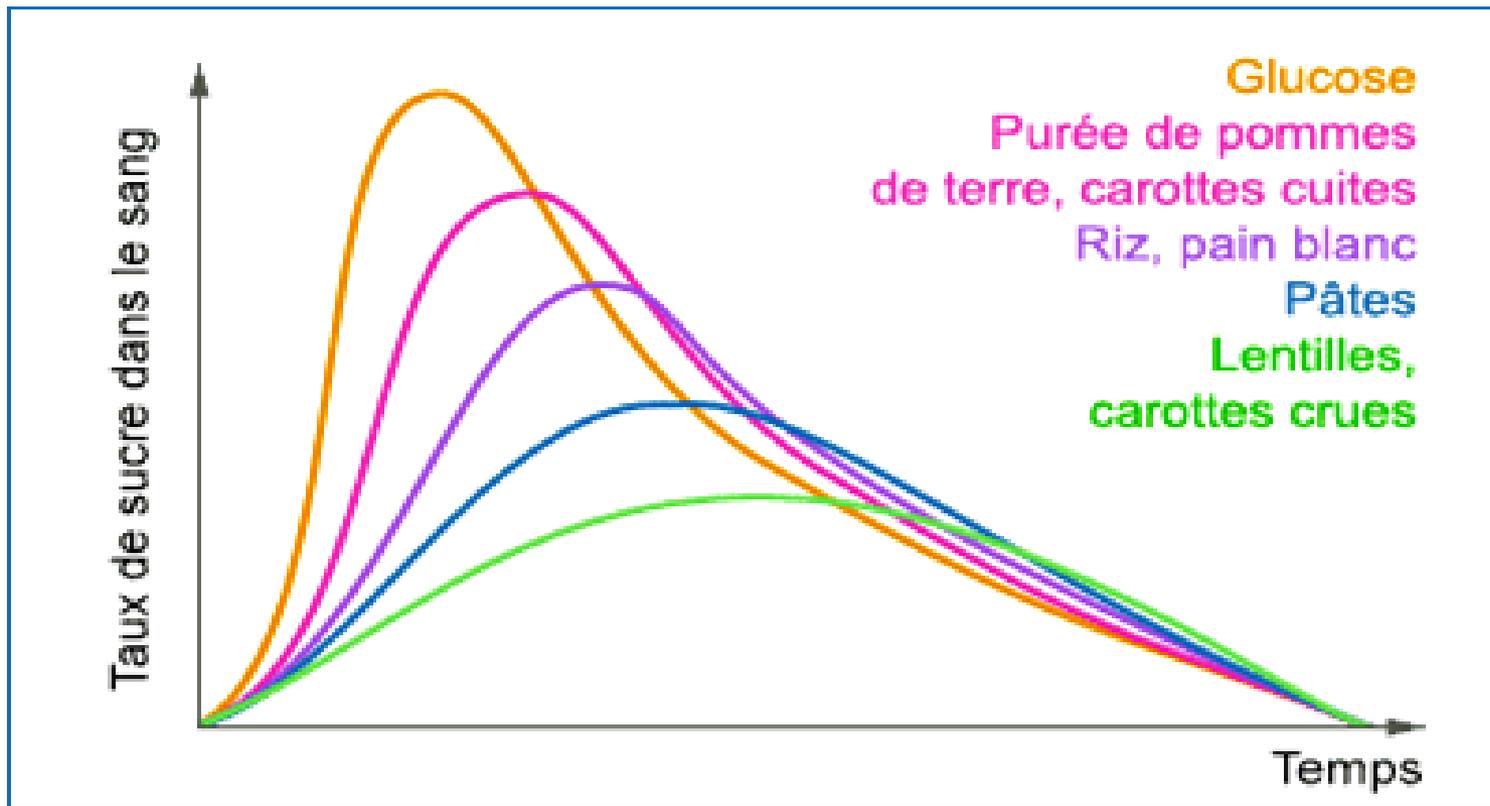
- Vitamines du groupe B, Vitamine D
- Antioxydants (Ergothionéine, glutathion)
- Glucides fonctionnels aux effets puissants sur l'immunité : Bêta-glucanes
- Certains oligoéléments : Cuivre

5) Une alternative à la viande

- Bonne valeur protéique
- Textures qui rappellent des textures de chairs animales
- Saveur umami très présente, comme dans les viandes et poissons

2) Un aliment à très faible indice glycémique





Solutions :

Moins d'aliments sucrés (plus de légumes verts et de **champignons !**)

Aliments sucrés à Indice glycémique modeste (ex: patate douce ...)

Moins de grignotage → boire de l'eau plutôt que manger un petit encas..

Une cuisine qui valorise les qualités organoleptiques et nutritionnelles des champignons

- Moins dégrader les composés nutritionnels par excès de chaleur
- Diversifier les modes de cuisson pour diversifier les recettes
- Favoriser l'assimilation des champignons pour permettre une consommation régulière

Préparations à
froid : marinades
et préparations
lactofermentées

Cuisson douce
vapeur →
Champignons
consommés
chauds ou
refroidis en
salade

Cuissons à
l'eau : à
l'étouffée ou
en cocotte

Cuisson douce
vapeur +
toastage léger
à la fin

Marinades

Citron

Tamari / huile

Vinaigre de cidre



Préparations lactofermentées

10 g de sel pour 1 kg de
champignons et légumes frais
Consommation après deux ou trois
jours déjà
Conservation au froid ensuite

➔ Prédigestion des parois
cellulaires des champignons et
développement d'une flore lactique
probiotique.



Cuisson à la vapeur

Champignons et légumes

Champignons et poulet

« Omelette vapeur »



Cuissons à l'eau

Marinade une nuit + cuisson

Volaille / jus de fruit / épices riches
en antioxydants / champignons frais
et champignons réhydratés



Champignons mixés, après légère cuisson à la vapeur

Tapenades :

Champignons / tomates
séchées / ail / oignons

Champignons, olives, câpres...



Un grand merci pour votre attention !!



jeanrondet@gmail.com