

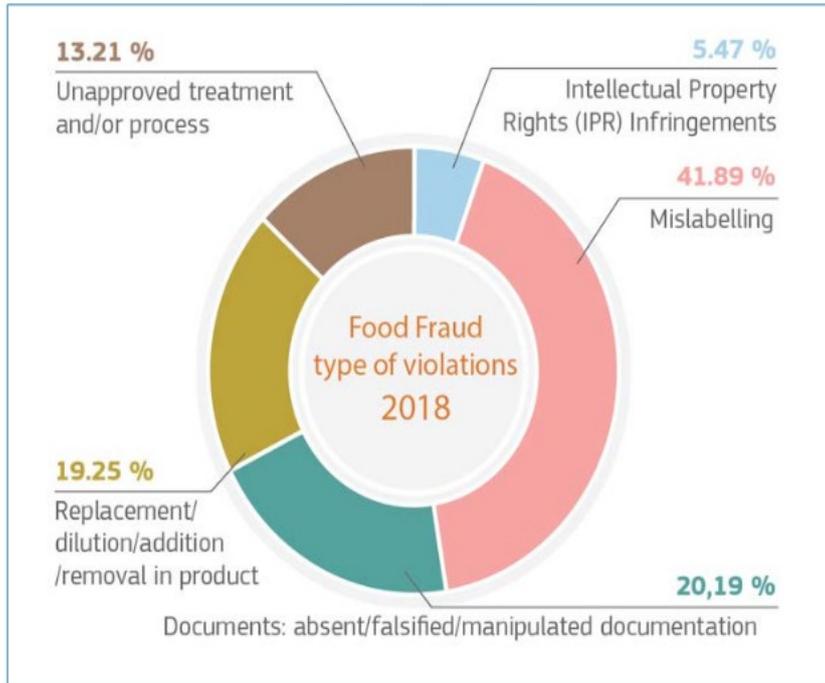


La signature génétique des plantes innovation analytique



Fraudes sur les matières premières naturelles

Dans tous les secteurs industriels : alimentaire, compléments alimentaires, cosmétique et parfumerie



The EU Food Fraud Network and the System for Administrative Assistance - Food Fraud Annual Report 2018

Mars 2021 : ONG Foodwatch lance une nouvelle pétition pour plus de transparence

65 % des matières premières naturelles en parfumerie sont fraudées
Sustainability Cosmetic Summit 2017

 **Food Chemistry**
Volume 283, 15 June 2019, Pages 596-603

Sensitive detection of *Piper nigrum* L. adulterants by a novel screening approach based on qPCR

Ana I. Sousa, Isabel M.P.L.V.O. Ferreira, Miguel A. Faria  

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.062> [Get rights and content](#)

 **Botanical Adulterants Program**
BOTANICAL ADULTERANTS BULLETIN

on Adulteration of *Arnica montana*

By Stefan Gafner, PhD^{a*} and Wendy Applequist, PhD^b

^aAmerican Botanical Council, PO Box 144345, Austin, TX 78714
^bMissouri Botanical Garden, PO Box 299, St. Louis, MO 63166
^{*}Corresponding author: [email](#)

Keywords: *Arnica montana*, arnica flower, adulterant, adulteration, *Heterotheca inuloides*



Les identifications de végétaux sont complexes

Identification difficile d'espèces proches ou de variétés et plus encore après transformation par un procédé industriel



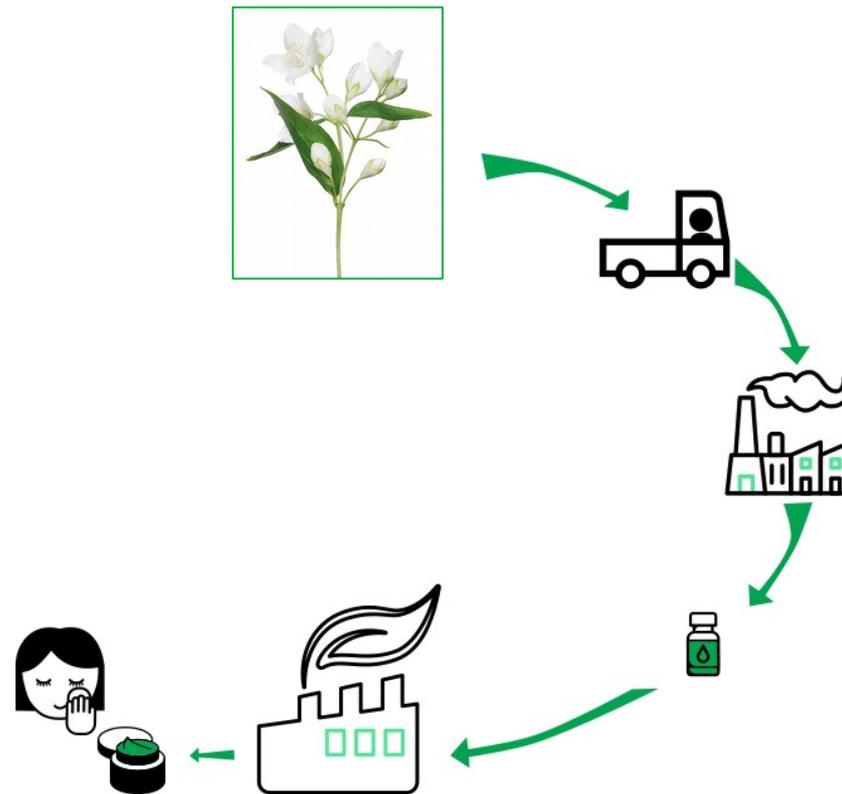
Il est essentiel d'être sûr :

- d'utiliser la bonne plante pour la bonne application
- de ne pas avoir de contaminations

Une identification précise et fiable = un enjeu important pour la qualité des produits et la traçabilité

Besoin d'outils et de technologies pour identification

Pour produire les produits les plus authentiques, sains et naturels et garantir une transparence totale au consommateur



Technologies

La technique du barcoding comme outil très pertinent

Chaque espèce végétale possède une signature génétique unique



...GCTTTGGAAGTGAA...

Genetic sequence

Utilisation d'un brin d'ADN pour différencier et identifier les espèces



De la plante brute au produit fini

Création de marqueurs génétiques pour identifier les plantes



Marqueur génétique = zone variable
en taille et séquence

Amorces = zones très conservées

```
ATCGGCTTTTAACGTGAACCTG  
TAGCCGAAAATTGCACTTGGAC
```

Espèce 1 : GCTTTGGAAGTACAGTGAA

Espèce 2 : GCTTTCCGGAATTCGCGACGCGGTGAA

Procédé de design de marqueurs

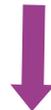
Recherche de données génétiques
pour l'espèce étudiée



Identification de zones pertinentes
(courtes)



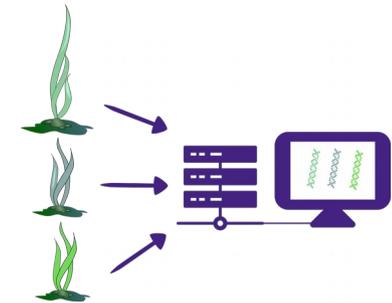
Validation sur des plantes
authentifiées servant de références



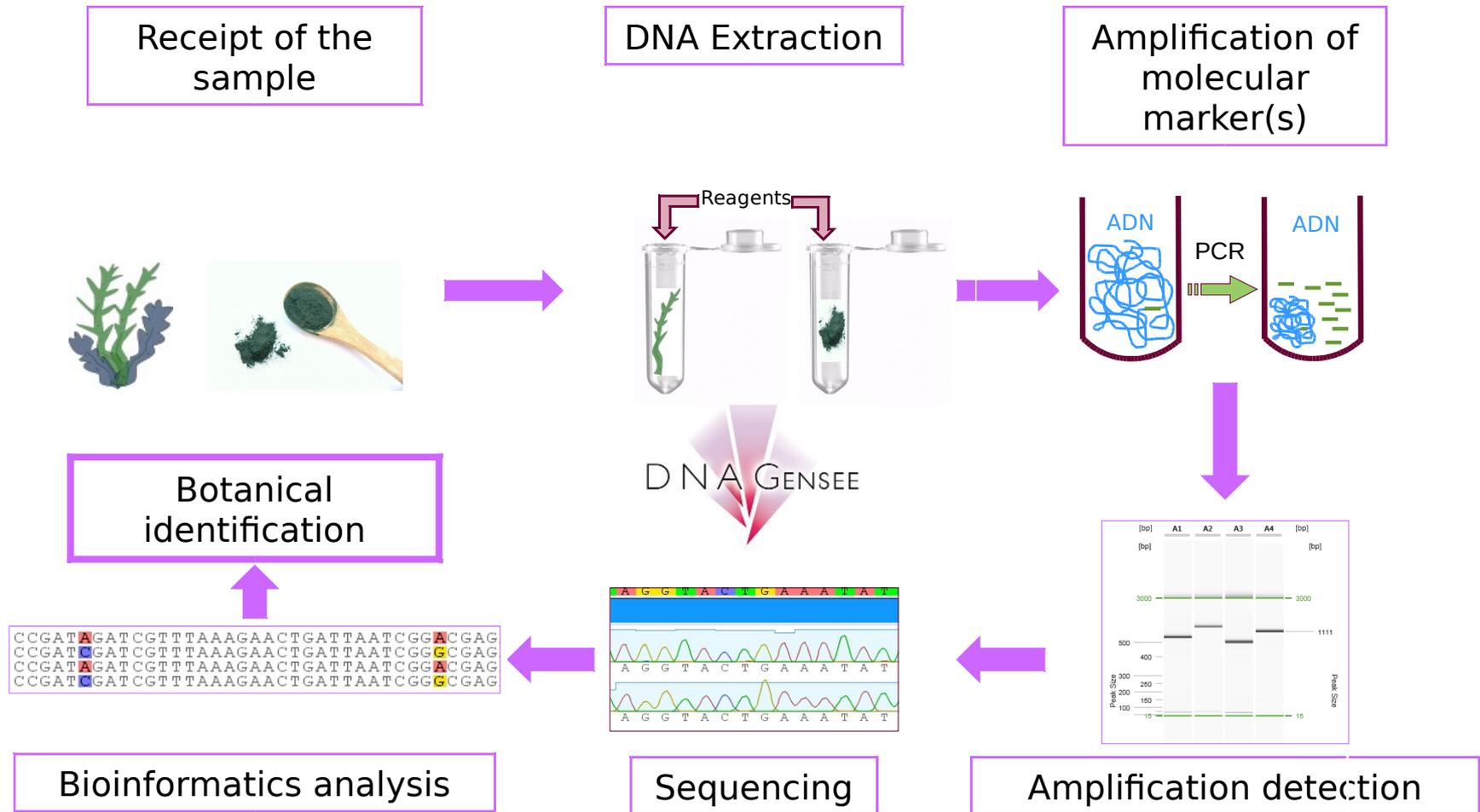
Tests des marqueurs sur ingrédients
et produits

```
...ATCGGCTTTTAACGTGAACCTG...  
...TAGCCGAAAATTGCACTTGGAC...  
...TAGCTGCTGATCGTAGCTGATG...  
...TAGTAGGCTGATGCTAGTGTGA...
```

Species 1 : ATCGGCTTTTAACGTGAACCTG
TAGCCGAAAATTGCACTTGGAC
Primer Genetic marker Primer



Protocole d'analyse ADN



Applications

Authentification botanique d'une farine

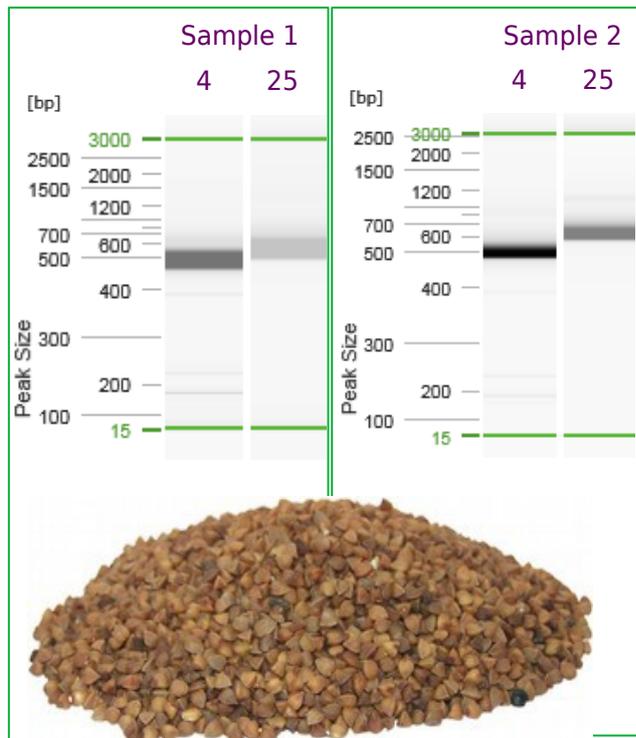
Echantillon : Farines bio

SEQENS
COSMETICS

Results*

Order	Family	Genus	Species
<i>Caryophyllales</i>	<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum</i>	<i>P.fagopyrum</i>

(* Résultats avec les marqueurs M4 et M25)



Authenticité certifiée
Sourcings sécurisés
Validation des fournisseurs
Risques sanitaires anticipés

Composition botanique d'une poudre en aveugle

Echantillon : **Baies rouges en poudre**

Results*			
Order	Family	Genus	Species
<i>Ericales</i>	<i>Ericaceae</i>	<i>Vaccinium</i>	<i>Vaccinium macrocarpon</i>

(* Résultats avec le marqueur MC27)

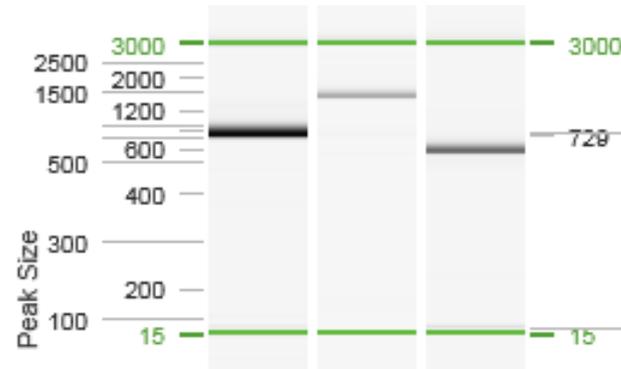


Presence unique de l'espèce *Vaccinium macrocarpon*

La composition est identifiée

Identification fine niveau sous-espèce

Echantillon : **Pulpe congelée**



Results*				
Order	Family	Genus	Species	SubSpecies
<i>Cucurbitales</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Cucumis</i>	<i>Cucumis melo</i>	<i>C.melo var X</i>

(* Résultats avec les marqueurs M1, M2, M3)

Identification possible au niveau variété

Analyse ADN sur jus de fruits

Produit : Jus de fruit

Composition indiquée : *Citrus sinensis* (orange)



Results*			
Order	Family	Genus	Species
<i>Sapindales</i>	<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus</i>	<i>Citrus sinensis</i>

(* Results of MC4 and MC22 markers)

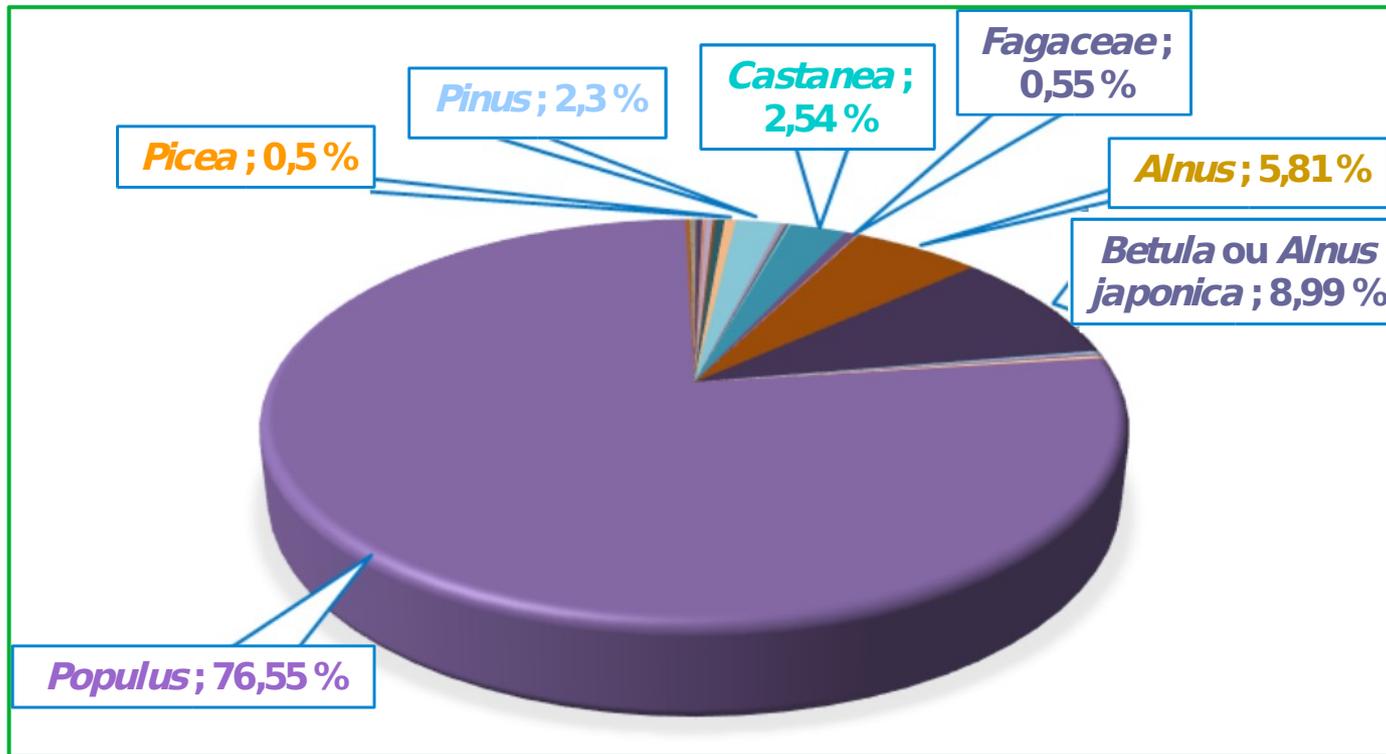
Presence de *Citrus sinensis*

La composition est confirmée

Pas d'adultération

Composition en plantes

Produit : **Propolis bio**



(% de séquences génétiques)
Marqueur MC1

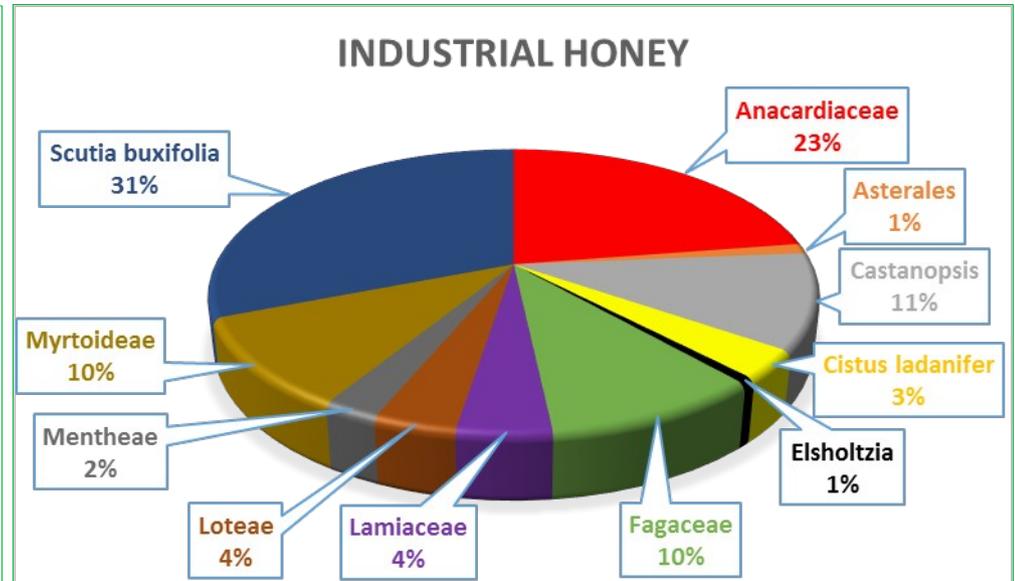
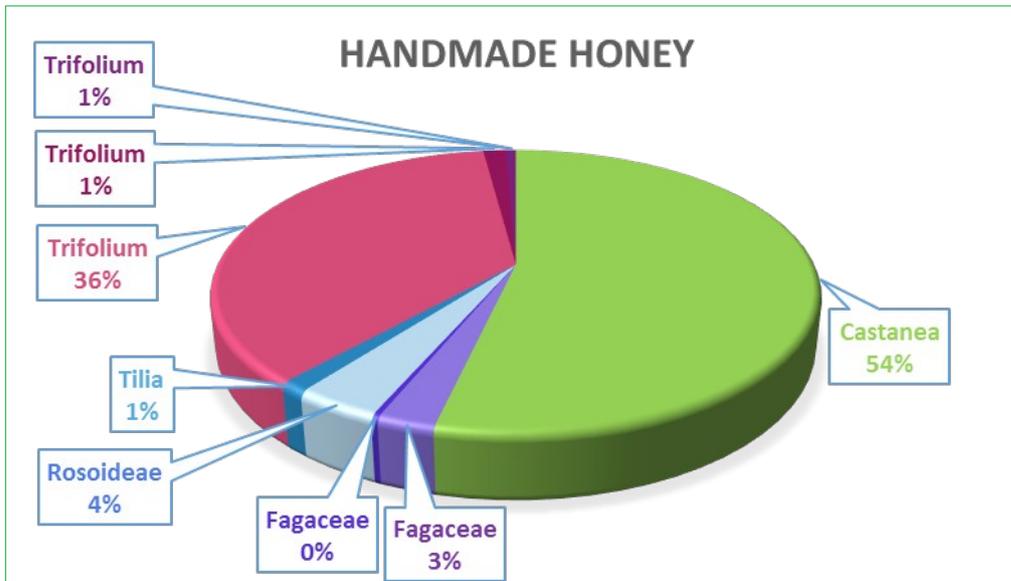
Authenticité certifiée

Accroche au terroir

Qualité des produits de la ruche

Composition en plantes

Produit : Miels de différents terroirs



(% de séquences génétiques)
Marqueur MC1

Distinction des qualités
Accroche aux terroirs

Contaminations / Adultérations

Produit : **Huile d'argan**

Results*			
Order	Family	Genus	Species
<i>Ericales</i>	<i>Sapotaceae</i>	<i>Argania</i>	/
<i>Fabales</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Arachis</i>	/

(% de séquences génétiques)
Marqueur MC1

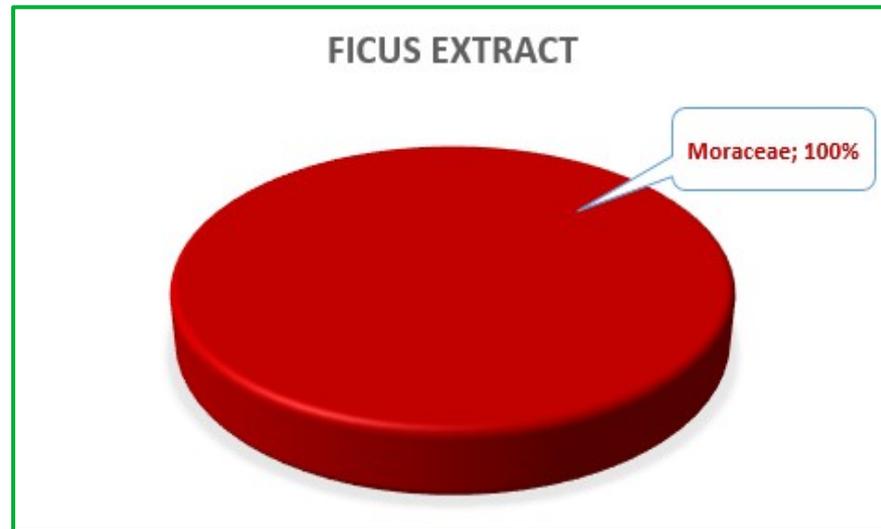
Adultération

Fournisseur non validé



Analyse ADN sur plante et extrait végétal

Produit : **Macérat de figues**



(% de séquences génétiques)
Marqueur MC1

Results*			
Order	Family	Genus	Species
<i>Urticales</i>	<i>Moraceae</i>	/	/

Séquence de *Ficus carica* présente
Traçabilité certifiée
Garanties pour le consommateur

Analyse ADN sur extrait aqueux de plantes marines

Produit : **Extrait aqueux de *Pancratium maritimum***



Results*

Order	Family	Genus	Species
<i>Asparagales</i>	<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Pancratium sp.</i>	<i>Pancratium maritimum</i>

(* Results of MC1 marker)

Analyses confirment la traçabilité entre la plante et l'extrait de lys de mer
Procédé d'extraction préservant l'ADN de la plante

Analyse ADN sur produit fini à base d'algues

Produit : Crème hydratante

Composition indiquée sur l'étiquette :

- Extrait de *Laminaria digitata* (Ordre : Laminariales)
- Extrait de *Chondrus sp.* (Ordre : Gigartinales)
- *Ulva sp.* (Ordre : Ulvales)



Results*			
Order	Family	Genus	Species
Gigartinales	<i>Gigartinaceae</i>	/	/

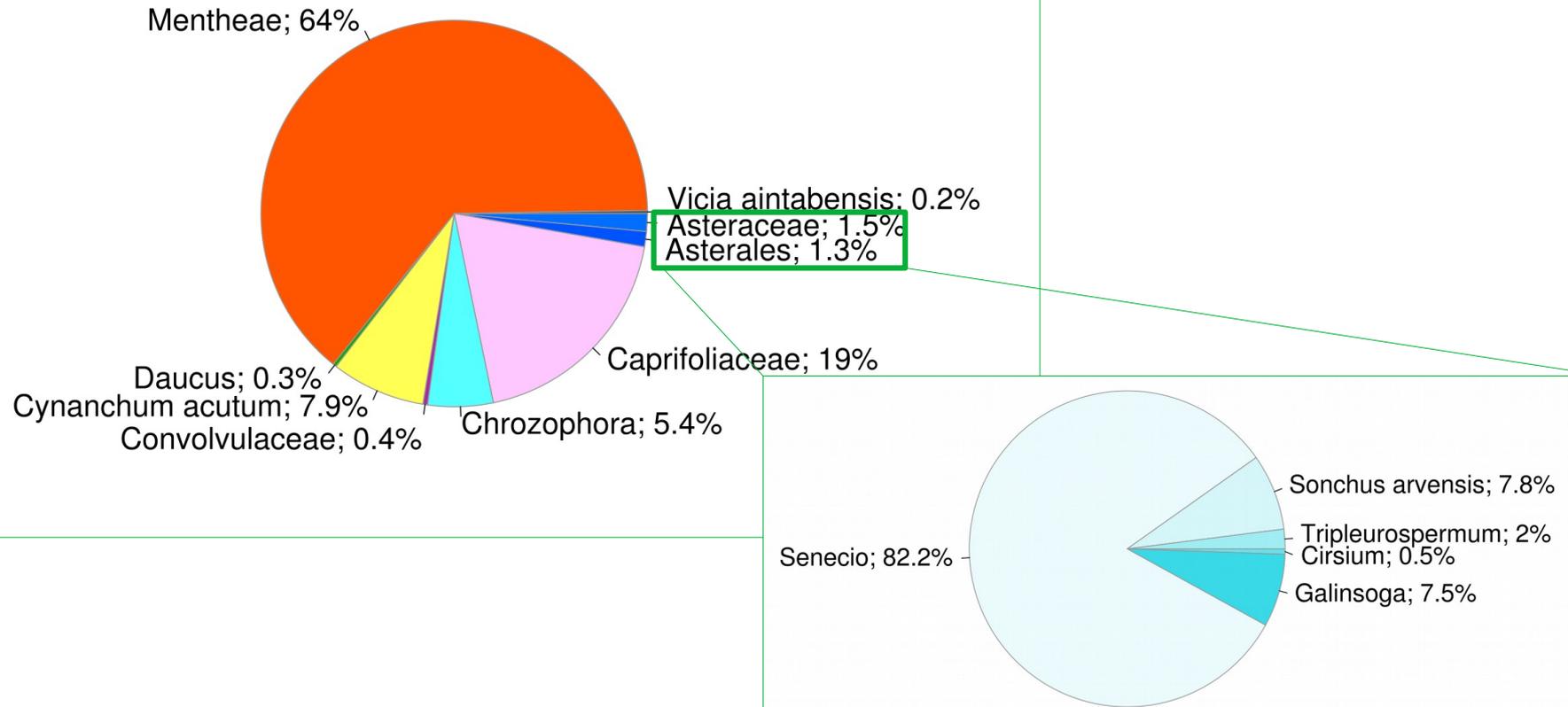
(* Résultats avec les marqueurs MC8 and MC9)

Présence de sequences de Gigartinaceae

La composition n'est pas confirmée (*Laminaria digitata* et *Ulva sp.* absentes)

Analyses ADN sur cultures Bio

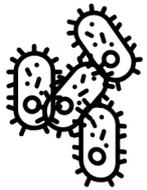
Echantillon : Mélange de plantes à la récolte



Détection très amont des risques de contamination par des plantes productrices d'alcaloïdes pyrrolyzidiniques

Détection de microorganismes

1) Avec design d'un marqueur spécifique pour 1 microorganisme

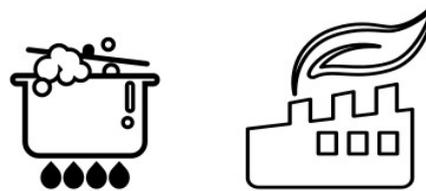


GTACGTGT →

GTACGTGTATCGCGTATTAGGCGCTAGTTA

← GCTAGTTA

2) Détection de l'ADN du microorganisme



Détection
d'ADN

Absence de
microorganismes

Recherche et Développement

Travaux de R&D en cours

Design de marqueurs génétiques et enrichissement des bases de données avec des signatures génétiques fiables

Identification de plus en plus d'espèces de plantes et d'algues

- Vaccinium
- Principaux adultérants
- Phytoplancton

Identification sur plus en plus de matrices complexes

- Identification des co-produits

Distinction de sous-espèces

- Cannabis

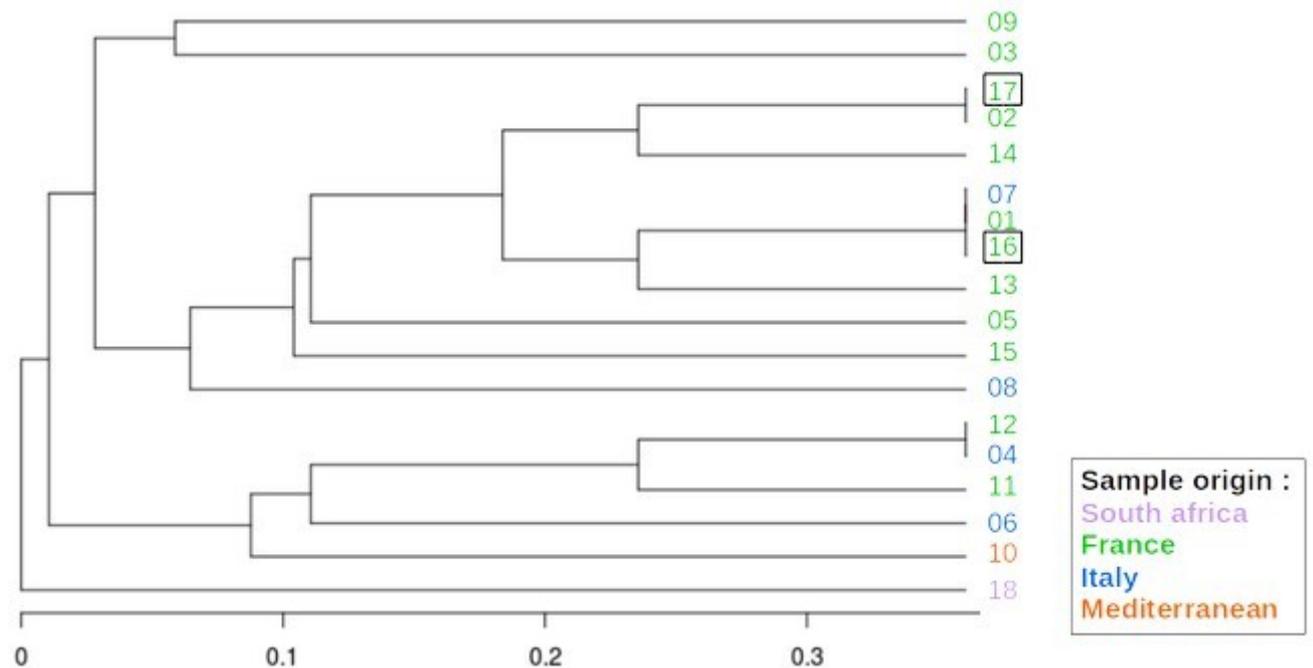
Distinction de zones géographiques

- Vanille Bourbon
- Miels

R&D sur les huiles

Echantillon : Variétés d'olive

Objectif : identification des variétés dans les huiles



Distinction des variétés d'olive
Identification de 2 variétés inconnues (16 & 17)

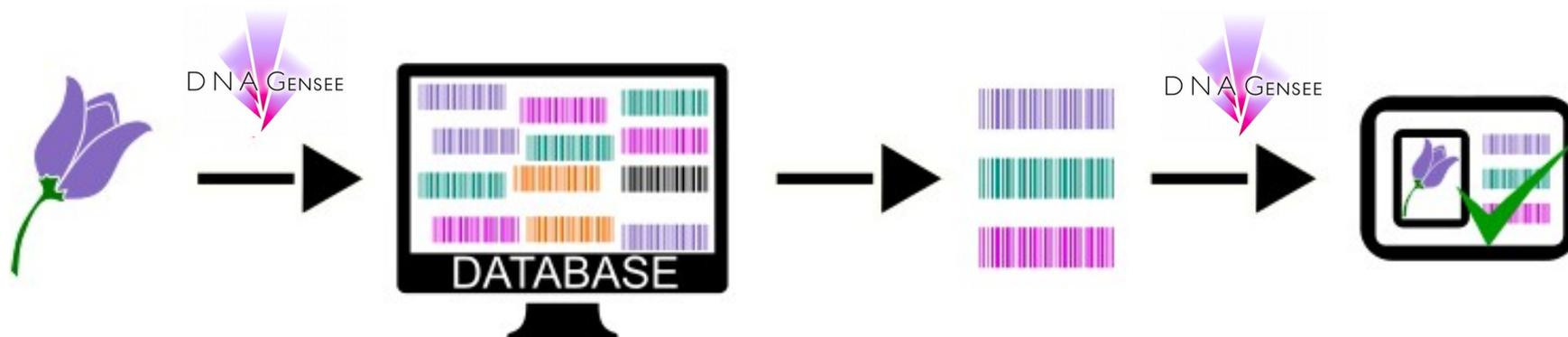
Performances des analyses ADN

Avantages

- Travail à l'aveugle (contaminations)
 - Références exhaustives : fiabilité des résultats
 - Avec des traces d'ADN (produits)
 - Indépendance par rapport aux contraintes environnementales et de temps
 - Tous les tissus de la plante
 - Travail avec un grand nombre de matrices
-
- Faible quantité d'échantillon
 - Pas de produits dangereux

Limites

- Pas d'ADN
- Besoin de nouveaux outils
- Besoin de références



Valeur ajoutée des analyses ADN



Approvisionnement sécurisés

Lutte contre la biopiraterie

Qualité garantie

Gestion des risques (santé, réglementation, Nagoya)

Naturalité prouvée

Crédibilité et image renforcées

Optimisation des procédés

Transparence pour les consommateurs

Biodiversité protégée

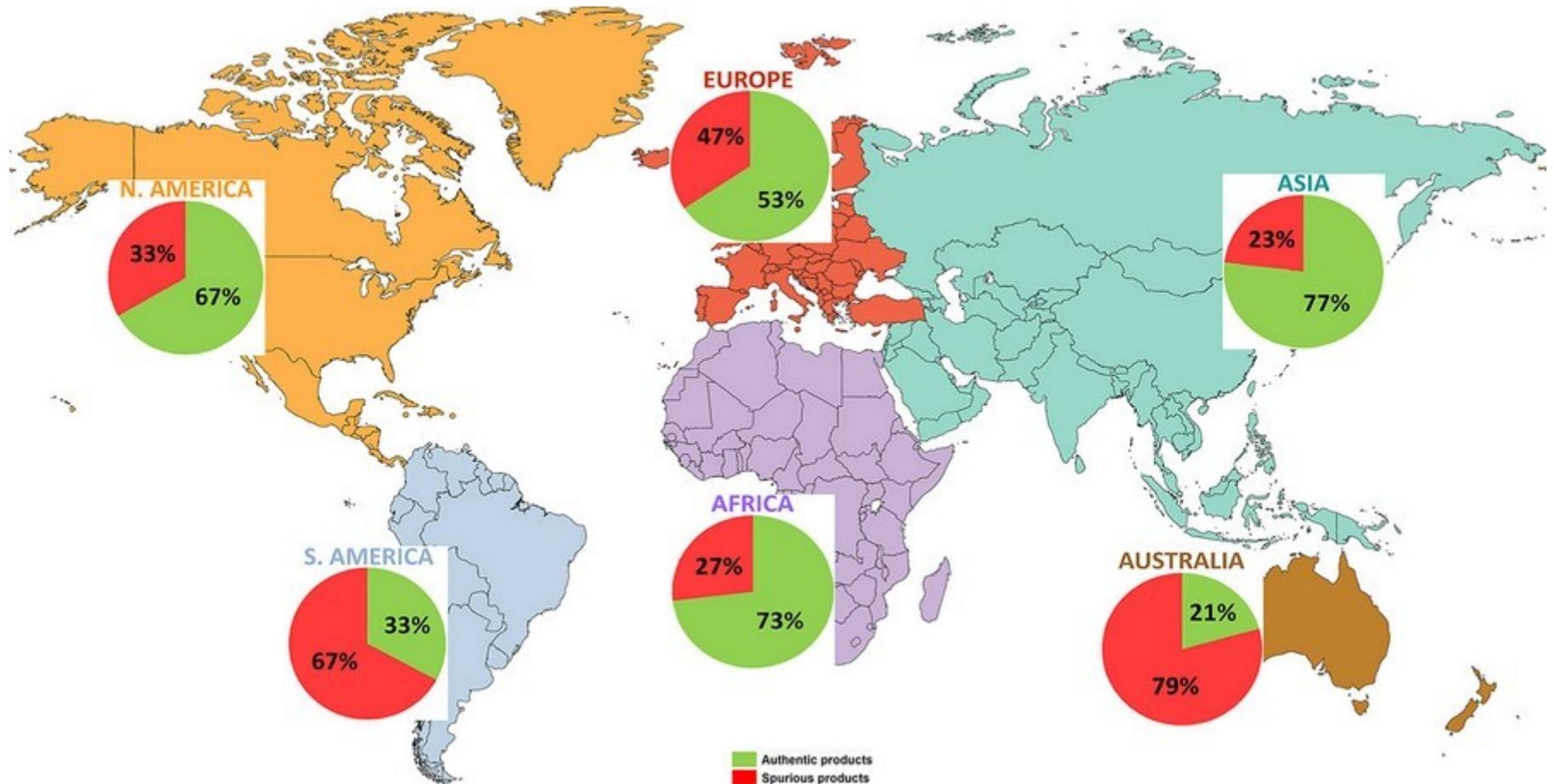
Utilisation réfléchie des ressources naturelles / durabilité



Établir un cercle vertueux

Producteurs - Fabricants d'ingrédients - Marques -
Consommateurs

Besoin de collaborations pour lutter contre les adultérations



Source : Front. Pharmacol., 2019, The DNA-Based Authentication of Commercial Herbal Products Reveals Their Globally Widespread Adulteration

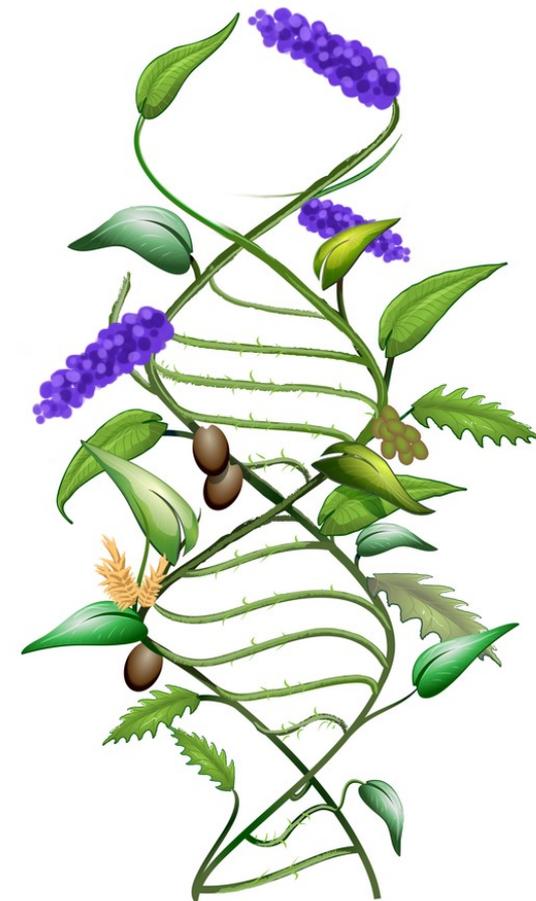
Complémentarité des technologies analytiques

*Une entreprise de référence
en génétique des plantes et des algues
partageant les connaissances et
offrant une lisibilité totale aux parties
prenantes*

DNA Gensee
73370 Le Bourget-du-Lac
France

+33 (0)4 79 84 72 16
nicole.giraud@dnagensee.com
info@dnagensee.com

www.dnagensee.com



Follow us
on:  

