



Centre  
Universitaire  
Romand

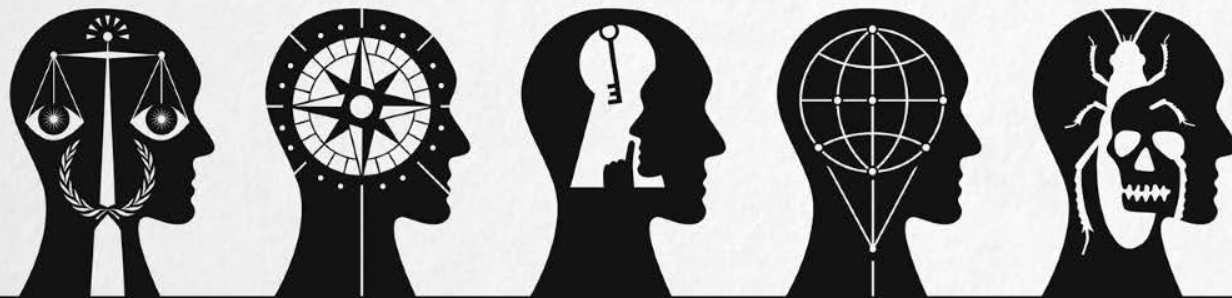
Médecine  
Légale



Du cultivar au  
chémovar



RESPADD 20-21 juin  
2019



Dr Christian Giroud, privat-docent  
Toxicologue forensique GTFCh/SSML  
Unité de toxicologie et chimie  
forensiques  
CHUV, Lausanne, Suisse

# Nomenclature botanique et horticole du cannabis

La botanique moderne (2019) reconnaît 1 seule espèce pour le cannabis:



<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2696480>

☆☆ *Cannabis sativa* L. is an accepted name

This name is the **accepted** name of a species in the genus *Cannabis* (family *Cannabaceae*).

The record derives from **WCSP (in review)** (data supplied on 2012-03-23) which reports it as an **accepted** name with original publication details: *Sp. Pl. 1027 1753*.

Full publication details for this name can be found in IPNI: <http://ipni.org/urn:lsid:ipni.org:names:306087-2>.


A **Synonym** is an alternative name which has been used to refer to a species (or to a subspecies, variety or forma) but which The Plant List does not consider to be the currently Accepted name.

**Et 32 synonymes!**








## Synonyms:

See "Status", "Confidence level", "Source" for definitions.

Sort the name records using the  buttons.

# Nomenclature botanique

Name		Status		Confidence level		Source		Date supplied	
<i>Cannabis americana</i> Pharm. ex Wehmer		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis chinensis</i> Delile		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis erratica</i> Siev.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis foetens</i> Gilib.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis generalis</i> E.H.L.Krause		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis gigantea</i> Crevost		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis indica</i> Lam.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis indica</i> f. <i>afghanica</i> (Vavilov) Vavilov		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis indica</i> var. <i>kafiristanica</i> Vavilov		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis intersita</i> Soják		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis kafiristanica</i> (Vavilov) Chrték		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis lupulus</i> Scop.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis macrosperma</i> Stokes		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis ruderalis</i> Janisch.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> f. <i>afghanica</i> Vavilov		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> f. <i>chinensis</i> (Delile) A.DC.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>gigantea</i> (Delile ex Vilm.) Alef.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>indica</i> (Lam.) Wehmer		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> subsp. <i>indica</i> (Lam.) E.Small & Cronquist		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>indica</i> (Lam.) E. Small & Cronquist		Synonym		★★★		TRO		2012-04-18	
<i>Cannabis sativa</i> subsp. <i>intersita</i> (Soják) Soják		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>kafiristanica</i> (Vavilov) E.Small & Cronquist		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>kif</i> A.DC.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>macrosperma</i> (Stokes) Asch. & Graebn.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>monica</i> Hol.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> f. <i>pedemontana</i> A.DC.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>praecox</i> Serebr.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>ruderalis</i> Janisch.		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>ruderalis</i> (Janisch.) S.Z.Liou		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>sativa</i>		Synonym		★★★		TRO		2012-04-18	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>spontanea</i> Vavilov		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	
<i>Cannabis sativa</i> var. <i>vulgaris</i> Alef. [Invalid]		Synonym		★★★		WCSP (in review)		2012-03-23	



# Nomenclature botanique

**Sous-espèce** entend une diversité de formes locales stables, mais néanmoins interfécondes pour une même plante sauvage

La **variété** est une sous-catégorie de l'espèce; elle est une variable de celle-ci obtenue suite à un croisement généralement naturel et peut se reproduire par multiplication générative ( graine ) ou végétative ( bouture...). **La variété est donc une variation naturelle et constante ( stable ou " fixée " ) de l'espèce.** Dans notre exemple, le *Berberis thunbergii* est vert, il existe une variété pourpre :

*Anacamptis pyramidalis* subsp. *tanayensis* (Chenevard) Quentin

*Berberis thunbergii* var. *atropurpurea*.





## WHAT IS WEED?

Various strains of cannabis exist, but there is no consensus on taxonomy. Sativa, indica and ruderalis might be three separate species or subspecies of *Cannabis sativa*.

## Nomenclature populaire pour usagers récréatifs

### Réputation populaire

Sativa:  
euphorisant  
stimulant



◀ **SATIVA** ~5 m  
From the latin for cultivated, these plants are tall and branched. They are the most common strain for all uses.

Cannabinoids are produced in trichomes — small, mushroom-like growths, thought to protect the plant from ultraviolet light, predators and dehydration.



### Réputation populaire

Indica:  
relaxant  
anti-stress



◀ **INDICA** 1-2 m  
These short, broad-leaved plants are often used to make hashish.

◀ **RUDERALIS** <1 m  
The scrawny 'roadside' plants have lower levels of cannabinoids and are used for cross-breeding.



## DIVERSE USES

Cannabis plants grown for fibre or hemp oil will differ in chemical make-up from those grown for medicinal or recreational use.



**Material**  
The outer layer of the plant consists of long bast fibres, which can be used to make fabrics.



**Medicine and intoxicants**  
Trichomes on leaves and buds (pictured) produce the plant's medically useful substances.



**Food and cosmetics**  
Hemp seeds are technically nuts and contain more than 30% oil and 25% protein.



## Nomenclature horticole

Le cultivar est également une sous-catégorie de l'espèce, mais n'est pas naturel; en effet, le cultivar est une variété créée par l'homme à la suite de croisements " artificiels " (hybridations ) entre variétés différentes; dans de très nombreux cas, le cultivar ne peut se reproduire par multiplication générative ( mais se reproduit très bien par multiplication végétative ). En règle générale, le cultivar est un mot anglais ou français inventé par l'horticulteur qui l'a créé; il ne s'écrit pas en italique, comporte des initiales majuscules et est inscrit entre guillemets simples.

Exemple :

*Berberis thunbergii* 'Bonanza Gold' ( qui est un *Berberis* doré ).

*Cannabis sativa* 'Fibrimon 56' (variété cultivée de chanvre pour la fibre)



Espèce	Variété	Liste
☞ CHANVRE DIOIQUE	CHAMAELEON	Catalogue UE agricole (hors variétés FR)
☞ CHANVRE DIOIQUE	DIOICA 88	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE DIOIQUE	KOMPOLTI	Catalogue UE agricole (hors variétés FR)

Espèce	Variété	Liste
☞ CHANVRE MONOIQUE	EARLINA 8 FC	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	EPSILON 68	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	FEDORA 17	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	FELINA 32	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	FELINA 34	Catalogue FR agricole - liste B
☞ CHANVRE MONOIQUE	FERIMON	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	FIBRIMON 56	Catalogue FR agricole - liste B
☞ CHANVRE MONOIQUE	FIBROR 79	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	FUTURA 75	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	ORION 33	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	SANTHICA 23	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	SANTHICA 27	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	SANTHICA 70	Catalogue FR agricole - liste A
☞ CHANVRE MONOIQUE	USO 31	Catalogue UE agricole (hors variétés FR)





Plus de 1500 variétés - plus de 100 sélectionneurs - mise à jour quotidienne

## Variétés de cannabis récréatif, aussi utilisées en auto-médication

cannabis.INFO

### Le Recherche Variété

ACCUEIL > VARIÉTÉS > LE CHERCHE VARIÉTÉ

Recherche sur le nom

ou

GÉNÉTIQUE

ANY



THC

ANY



CBD

ANY



EFFET

ANY



ODEUR & PARFUM

ANY



GAGNANT DU PRIX

ANY



Extra pour les cultivateurs

TEMPS DE RÉCOLTE (EXTÉRIEUR)

ANY



TEMPS DE FLORAISON

ANY



HAUTEUR

ANY



RENDEMENT

ANY



DIFFICULTÉ DE CULTURE

ANY



DE LA GRAINE À LA RÉCOLTE

ANY



TYPE DE FLORAISON

ANY



ACCUEIL > VARIÉTÉS > A > AMNESIA



GÉNÉTIQUE

Dominance - Sativa

PARENTS

[Neville's Haze](#)

[Enemy Of The State](#)

THC

20-25%

CBD

Faible

ODEUR & PARFUM

Frais

Doux

Fruité

EFFET

Euphorique

Motivant

Energétique

Heureux

Cérébral

GAGNANT DU PRIX

Oui



# FEMINIZED SEEDS

Feminized cannabis seeds are bred to contain no male chromosomes, thus ensuring that every plant grown from them will flower as a female and be able to produce the crop of resinous buds sought by most growers. ... [Read more >](#)



**WHITE SKUNK FEMINIZED**



White Label | Feminized



**PURPLE BUD FEMINIZED**



White Label | Feminized



**SENSI SKUNK FEMINIZED**



Sensi Seeds | Feminized



# AUTOFLOWERING SEEDS

Autoflowering cannabis seeds provide an easy harvest of high quality cannabis that can flower without the need to change light cycles or remove males. For these reasons they are also known as Automatic seeds, since much of the work of achieving a crop of unfertilized female flowers has been done bef... [Read more >](#)



**PURPLE BUD AUTOMATIC**



White Label | Autoflowering



**WHITE SKUNK AUTOMATIC**



White Label | Autoflowering



**SENSI SKUNK AUTOMATIC**



Sensi Seeds | Autoflowering



# Questions

- À la suite de siècles de croisements et de sélection, un grand nombre de variétés cultivées ou de cultivars a été développé.
- Ces milliers de cultivars présentent-ils des différences importantes de composition chimique?
- Ces cultivars, peuvent-ils être regroupés en un nombre limité de chémotypes présentant des compositions chimiques similaires?
- Des plants de cannabis présentant le même chémotype possèdent-ils les mêmes propriétés pharmacologiques?
- Combien et quelles variétés de cannabis devraient être mises à la disposition des patients?
- Plainte des patients au Canada: la seule variété de cannabis officiellement mise à disposition ne répond pas aux attentes d'un grand nombre de patients



# Chémotype, chémovar (ou chimiotype, identifié par les lettres « ct »)

Exemple pour le thym: *Thymus vulgaris* ct thymol ou ct linalool

- Désigne des individus d'une même espèce qui diffèrent par la présence ou l'absence d'une ou plusieurs substances chimiques.
- La notion de chémotype caractérise la variation chimique des produits du métabolisme secondaire d'une plante (principes actifs) en fonction du génome et des influences de l'écosystème (biotope en général, ensoleillement, humidité, altitude, etc.).
- Les différents chémotypes sont identifiables par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CPG-SM)
- Cette variabilité chimique est particulièrement marquée en ce qui concerne la synthèse des huiles essentielles



# **Le cannabis récréatif ou le cannabis médical ainsi que le chanvre utilisé pour sa fibre peuvent être différenciés sur la base de plusieurs critères:**

- La composition et la teneur en cannabinoïdes
- La composition et la teneur en terpénoïdes
- Analyse génétique des enzymes THC-A et CBD-A synthases
- Marqueurs génétiques spécifiques
  - ✓ STR (microsatellites «short tandem repeat»)
  - ✓ RAPD, AFLP
- Séquençage complet du génome

**L'origine géographique peut être évaluée par l'analyse minérale:**

- Composition élémentaire  
(B, Ba, Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, Pb, Sr, Zn)



# Profilage des saisies de cannabis au moyen de méthodes chimiques

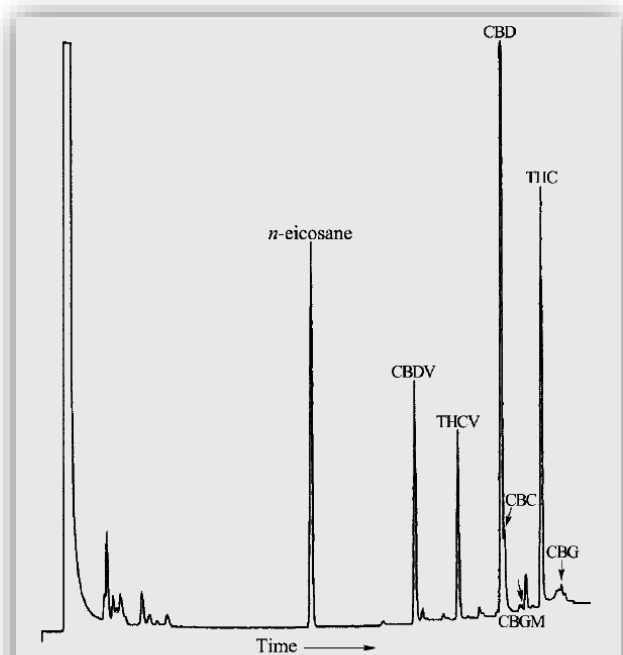


Fig. 2. Gas chromatogram of a chemotype II plant of an Indian accession assigned to the feral biotype of *Cannabis indica*, with relatively high levels of cannabidiol (CBD),  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol (THC), cannabidivarin (CBDV), and  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabivarin (THCV). Also labeled are peaks for *n*-eicosane (the internal standard), cannabichromene (CBC), cannabigerol monomethylether (CBGM), and cannabigerol (CBG).

Chemotype I: plantes présentant un rapport THC/CBD élevé (»1.0)

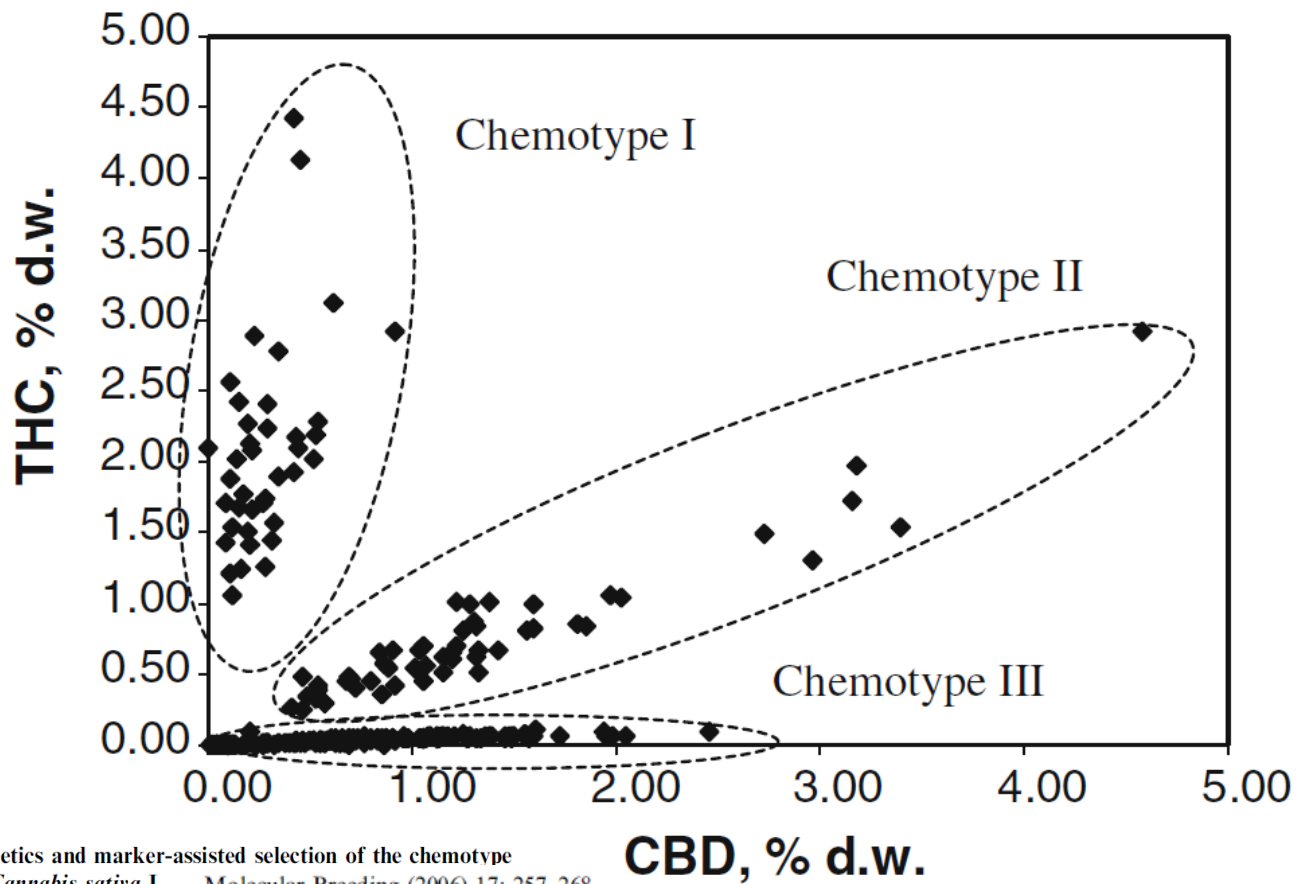
Chemotype II: plantes présentant un rapport intermédiaire (proche de l'unité)

Chemotype III: plantes présentant un faible rapport THC/CBD («1.0)

Le chimotype d'un plant de cannabis (THC / CBD) peut être déterminé à un stade juvénile. Il serait stable au-delà du stade de semis pendant toute la vie de la plante (Barni-Comparini et al., 1984; Vogelmann et al., 1988)

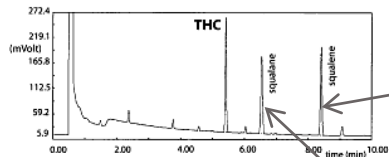
Fetterman et al.

$$R = \frac{\%THC + \%CBN}{\%CBD}$$



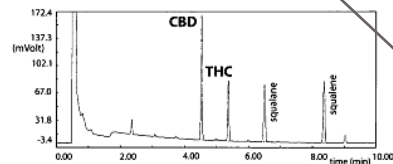
# Cinq chémotypes sont identifiés par Mandolino et Carboni, 2004

**chemotype I:**  
prevalent THC  
THC > 0.3% d.w.  
CBD < 0.5% d.w.



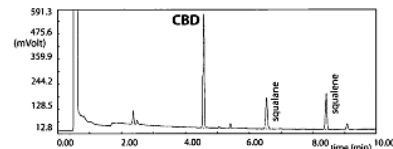
Squalene (étalon interne)

**chemotype II:**  
intermediate  
THC ≥ 0.3% d.w.  
CBD > 0.5% d.w.

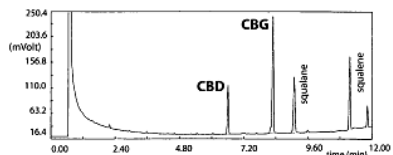


Squalane (étalon interne)

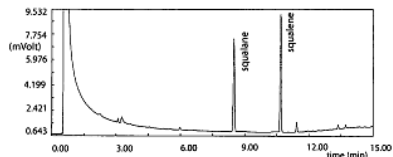
**chemotype III:**  
prevalent CBD  
THC < 0.3% d.w.  
CBD > 0.5% d.w.



**chemotype IV:**  
prevalent CBG  
CBG > 0.3% d.w.  
CBD < 0.5% d.w.



**chemotype V:**  
zero cannabinoids  
total cannabinoids  
content < 0.2% d.w.



G. Mandolino\* & A. Carboni

*Istituto Sperimentale per le Colture Industriali, Via di Corticella 133, 40128 Bologna, Italy;*

*Euphytica* **140**: 107–120, 2004.

# Chimiotaxonomie du cannabis

Paramètres influençant la composition en terpènes et terpénoïdes:

- Génétique
- Environnement (sol, climat, conditions de culture)
- Ontogénèse
- Processing des têtes de cannabis

- Sans oublier la technique d'inhalation

Les **terpènes** sont des hydrocarbures basiques, tandis que les **terpénoïdes** contiennent des groupes fonctionnels supplémentaires (par ex. -OH).

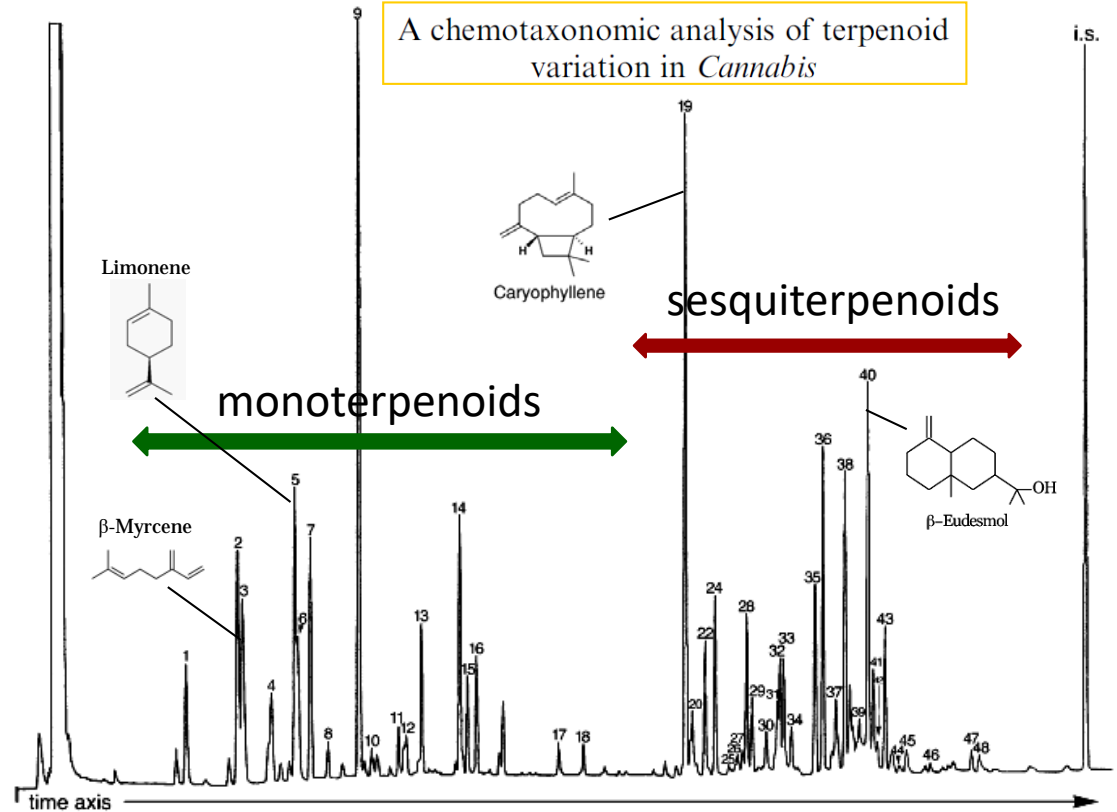
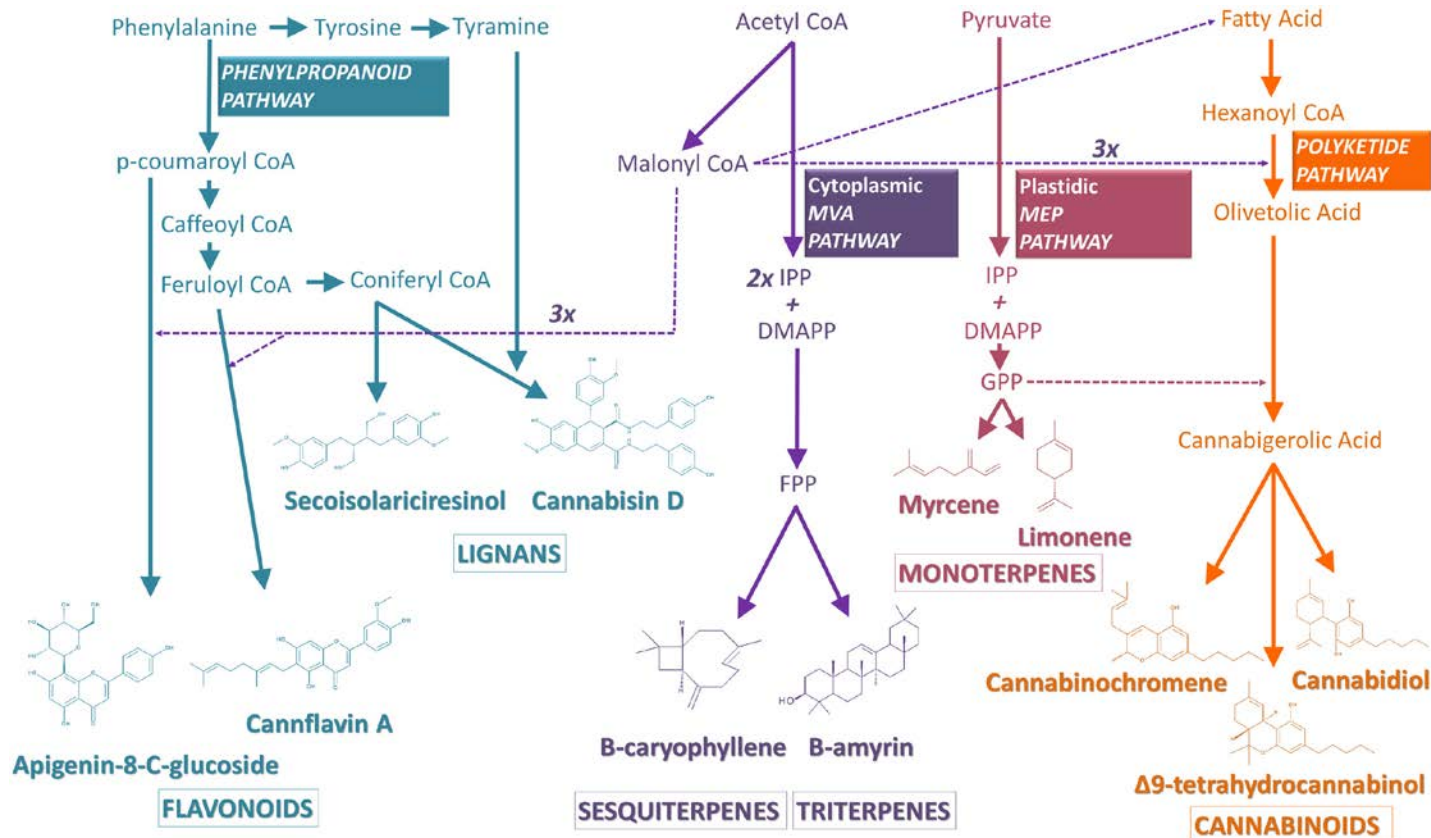


Fig. 1. Gas chromatogram of the essential oil of a plant of accession from Afghanistan assigned to the wide-leaflet drug (WLD) biotype of *C. indica*. i.s. = internal standard. Column = DB-5ms.

# Vue schématique des voies de biosynthèse menant aux métabolites secondaires du cannabis.

22



Le transport des précurseurs est représenté par des flèches en pointillés, tandis que les réactions catalytiques directes sont décrites par des flèches en gras. Abréviations utilisées: IPP, isopentenyl diphosphate; DMAPP, diméthylallyl diphosphate; GPP, géranyl diphosphate; FPP, farnesyl diphosphate; MVA, mévalonate; MEP, phosphate de méthylérythritol (Andre CM, Hausman J-F, Guerriero G. Cannabis sativa: the plant of the thousand and one molecules. Front Plant Sci. 2016. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00019>).

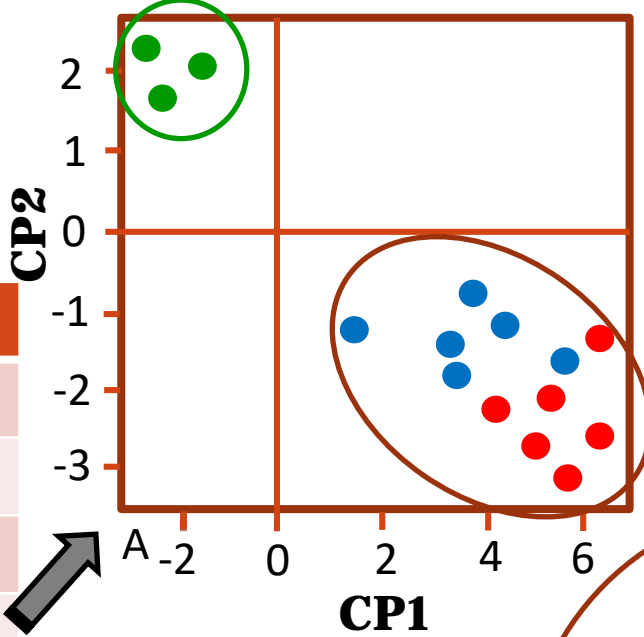
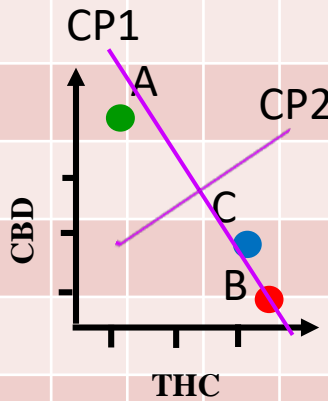


# Tableau des échantillons

k Variables  
Concentrations  
cannabinoïdes, terpènes

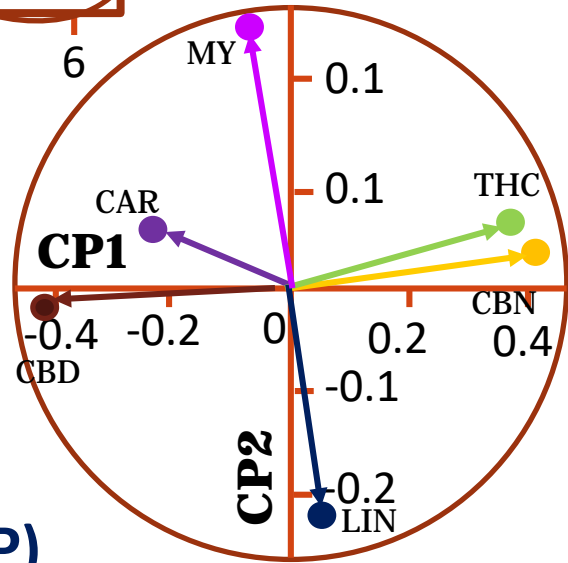
	THC	CBD	CBG		MY	LIN	LIM	CAR	
A	x	y	z						
B									
C									
D									
E									
F									
G									

i Variétés



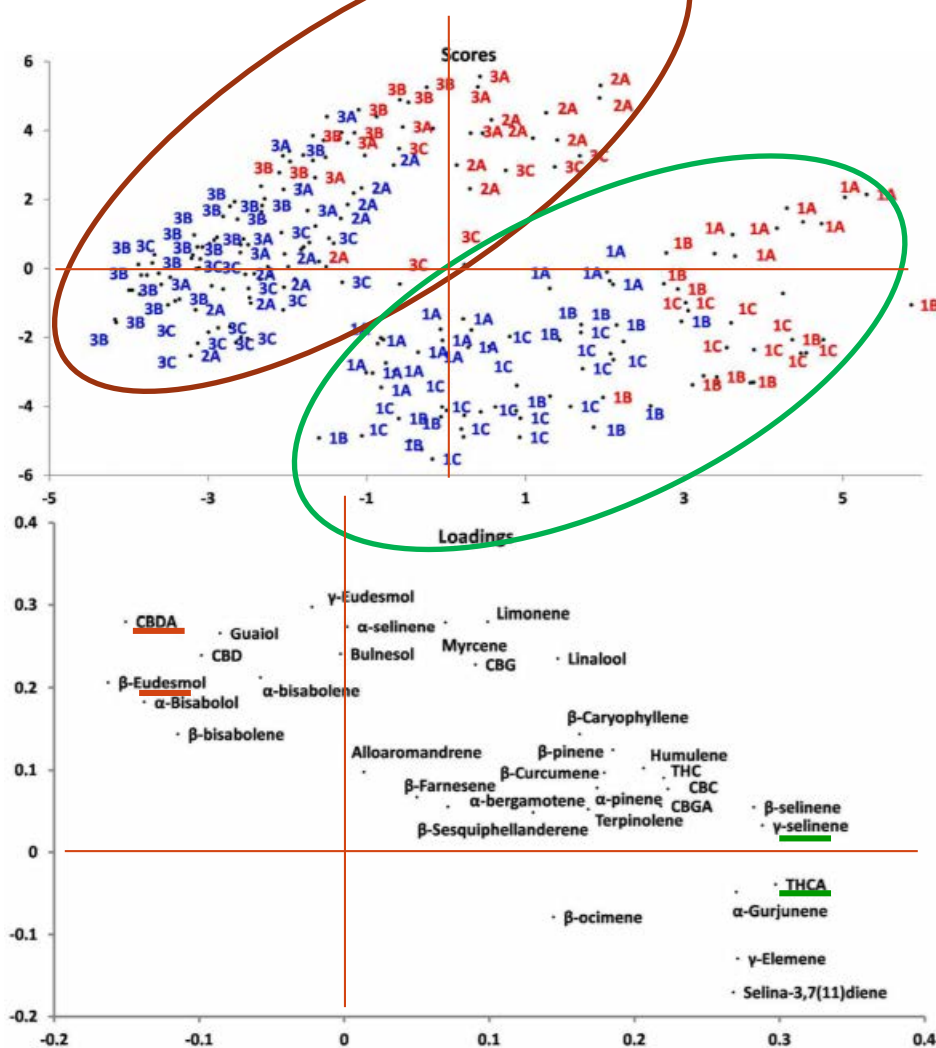
Projection des variétés  
(nuage des variétés)  
(Score)

Projection des variables  
(cercle des corrélations)  
(Loadings)



## Analyse en Composante Principale (ACP)





Score and loadings (PC1 vs PC2) obtained via PCA according to the concentrations of all analyzed compounds during the growth of the plants.

1 refers to chemotype I plants, 2 refers to chemotype II plants, 3 refers to chemotype III plants.

A, B, and C denote the different plants of each chemotype. Leaves are colored blue, and flowers are colored red.

Evolution of the Cannabinoid and Terpene Content during the Growth of *Cannabis sativa* Plants from Different Chemotypes

Oier Aizpurua-Olaizola,<sup>1,2</sup> Umut Soydaner,<sup>3</sup> Ekin Öztürk,<sup>4</sup> Daniele Schibano,<sup>5</sup> Yilmaz Simsir,<sup>6</sup> Patricia Navarro,<sup>7</sup> Nestor Etxebarria,<sup>8</sup> and Aresatz Usobiaga<sup>9\*</sup>

J. Nat. Prod. 2016, 79, 324–331



Les plantes de différents chémotypes sont clairement différenciées par leur teneur en terpènes et les terpènes caractéristiques de chaque chémotype ont été identifiés.

**Table 1. Correlation Coefficients between the Characteristic Terpenes of Chemotype I and III Plants and THCA and CBDA Obtained via a Cross-Correlation Analysis**

chemotype I	THCA	CBDA	chemotype III	THCA	CBDA
$\gamma$ -selinene	0.921	-0.188	$\beta$ -eudesmol	-0.160	0.564
$\beta$ -selinene	0.920	-0.128	$\gamma$ -eudesmol	0.129	0.517
$\alpha$ -gurgujene	0.858	-0.346	guaïol	-0.109	0.487
$\gamma$ -elemene	0.790	-0.323	$\alpha$ -bisabolene	-0.151	0.452
selina-3,7(11)-diene	0.704	-0.404	$\alpha$ -bisabolol	-0.293	0.369
$\beta$ -curcumene	0.702	-0.091	eucalyptol	-0.387	0.365



Auteurs	Année	Journal	Nombre de variétés	Conclusions
Fischedick J.T., Hazekamp A., Erkelens T., Hae Choi Y., Verpoorte R.	2010	Phytochemistry 71, 2058-2073	11 variétés dont 3 médicales et 8 scientifiques	PCA discrimine les variétés entre elles.
Hazekamp A. et Fischedick J.T.	2012	Drug Test. Analysis, 4, 660-667	2 cultivars populaires et 3 variétés médicales	PCA discrimine les chémovars et identifie les constituants pouvant servir de marqueurs
Elzinga, S., Fischedick J., Podkolinski R., Raber J.C.	2015	Nat. Prod. Chem. Res. 3:4, 1-9	494 échantillons	PCA met en évidence une continuité dans la composition des cultivars. La présence de chémotypes distincts n'est pas détectée. Aucune évidence que Sativa et Indica sont des chémotypes différents.
Aizpurua-Olaizola, O. et al.	2016	J. Nat. Prod. 79, 324-331	50 clones appartenant aux chémotypes I, II et III étudiés au cours de la croissance des plantes	PCA distingue les plantes appartenant au chémotype I de celles appartenant aux chémotypes II et III. Les feuilles et les inflorescences sont aussi distingués. Les cinétiques (cannabinoïdes et terpènes) varient d'un chémotype à l'autre.
Hazekamp A., Tejkalova K., Papadimitriou S.	2016	Cannabis and Cannabinoid Research 1.1, 202-216	460 échantillons classés en 4 catégories (Chanvre, Sativa, Indica, Hybride) 6 variétés médicales	PCA discrimine Indica de Sativa qui sont distinctes du Chanvre (riche en CBD). Groupe Indica: riche en terpènes hydroxylés. Groupe Sativa: CBC, CBG
Fischedick J.T.	2017	Cannabis and Cannabinoid Research 2.1, 34-47	30 cultivars (233 échantillons), nomenclature peu claire	PCA et d'autres méthodes statistiques appliquées aux terpénoïdes indiquent la présence de 5 groupes majeurs qui peuvent être partagés en 13 sous-groupes. <b>Continuum des variétés.</b>

## Etudes cliniques et chémotypes de cannabis

Auteurs	Année	Journal	Variété	Patients	Voie	Pathologie	Conclusions
Corral V.L.	2001	Cannabis Therapeutics in HIV/AIDS	Indica versus sativa	77	fumée orale	VIH/SIDA	Indica: accroît l'énergie et l'appétit Nausées: pas de différence entre indica et sativa
Baron, E.P., Lucas, P., Eades J., Hogue, O.	2018	The J. of Headache and Pain 19:37, 1-28	Hybride, indica, sativa, 3:1 CBD/THC, 1:1 CBD/THC 42 cultivars	2032	Joint Vapo Teinture Gélule	Migraine, maux de tête, arthrite, douleurs chroniques  Insomnie	Hybrides préférés, par ex. «OG Shark» avec THC>>CBD riches en β-caryophyllène et myrcène  cultivar indica préféré
Kamal B.S., Kamal F., Lantela, D.E.	2018	Frontiers in neuroscience 12:730, 1-14	4 variétés plébiscitées et analysées	442	fumée	Anxiété	THC et trans-nerolidol sont corrélés avec une activité anxiolytique
Piper J.B.	2018	J Psychoactive drugs 50:2, 95-104		455 usage médical		Eude de cas, préférences des sujets vis-à-vis des cultivars	Le nom des cultivars incluent un thème orientant vers leur usage (royauté, militaire, cinéma...). Les hybrides sont préférés

## Etudes expérimentales avec machine à fumer le cannabis

Auteurs	Année	Journal	Variété	Patients	Voie	Pathologie	Conclusions
Sheehan, T.J., Hamnett H.J., Beasley R., Fitzmaurice P.S.	2018	Forensic Sci. Res. 1-11	12 ?	0	Machine à fumer	-	Les terpénoïdes sont la composante la plus variable de la fumée de cannabis



# Conclusions

1. L'analyse des cannabinoïdes et des terpènes facilite la classification des centaines de cultivars de cannabis en un nombre plus réduit de chémotypes.
2. Plus élevé est le nombre de cultivars analysé, plus grande est l'impression que les variétés forment un continuum plutôt qu'une série limitée et distincte de chémotypes.
3. Certains cultivars sont les préférés des patients, en fonction de la pathologie mais aussi de la période jour/nuit.
4. Les études clinique rigoureuses en double aveugle sont manquantes.
5. On manque de données sur les effets du processing du cannabis (drying, trimming, curing) et de la méthode de consommation sur la biodisponibilité des terpénoïdes.
6. La dégradation thermique oxydative des terpènes peut donner naissance à des produits toxiques.
7. L'approche génétique est la méthode la plus fiable pour la taxonomie botanique



**Merci pour votre  
attention!**

**Questions?**

# Evaluation des performances d'aérolisation de vaporisateurs portables utilisés pour vaporiser du THC et du CBD de cannabis médical

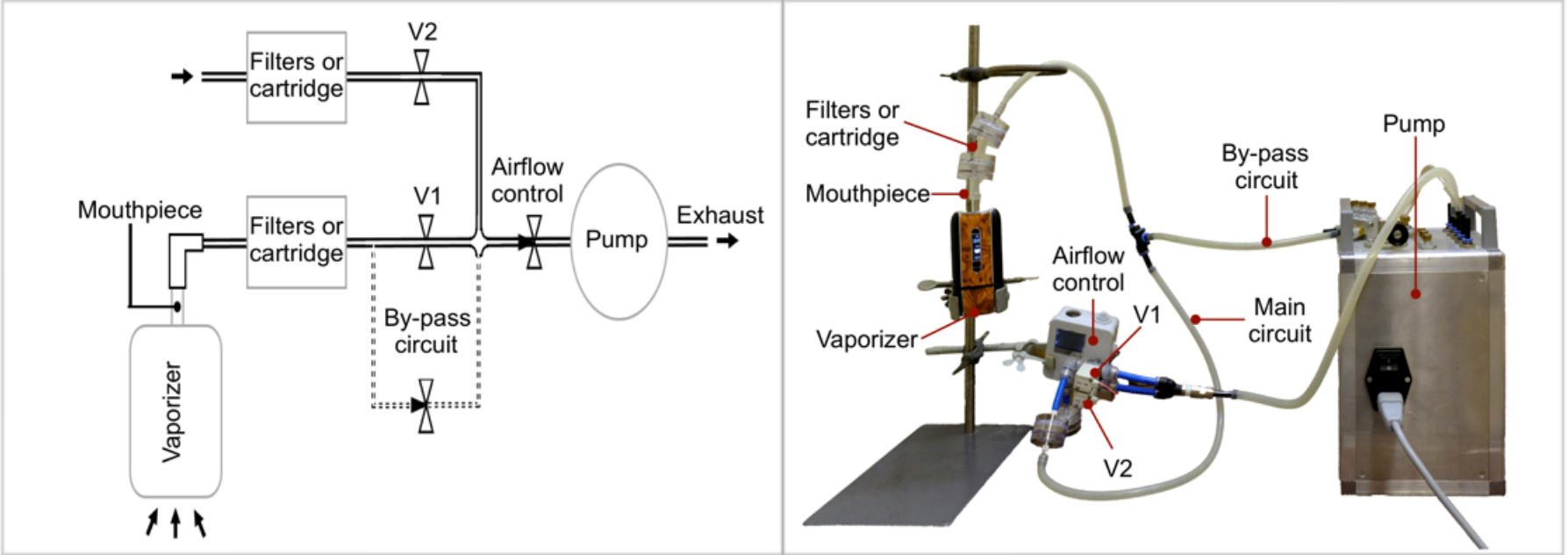
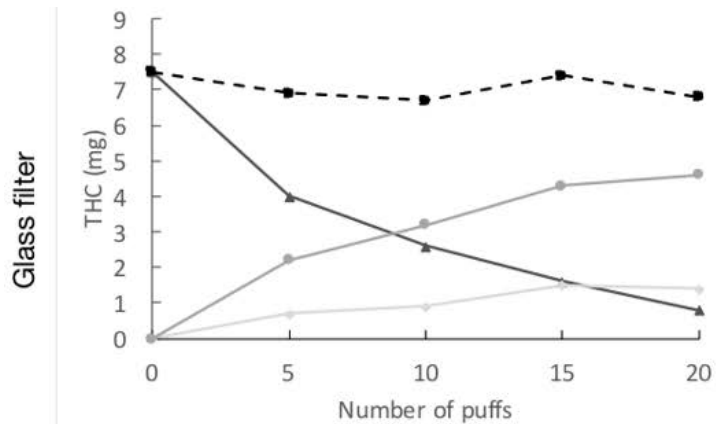


Figure 1, Diagram (left) and image (right) of the smoking machine and experimental set-up.

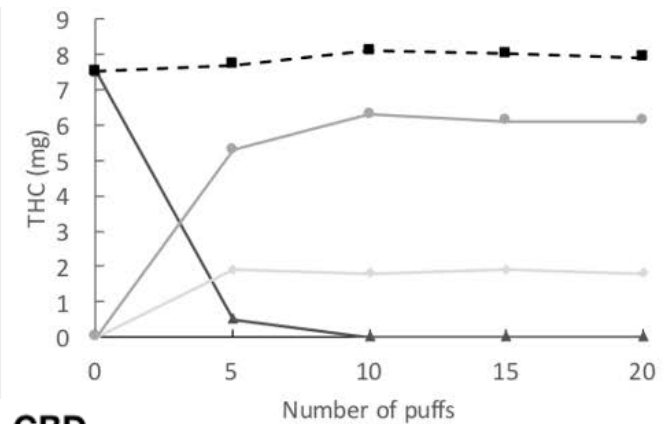
**Kinetic profiles of THC and CBD amounts obtained with the *DaVinci*® and *Mighty Medic*® vaporizers using either XAD-2 cartridges or glass filters as sampling support (total time for 20 puffs and inter-puffs: 10 minutes).**

*DaVinci*® Vaporizer

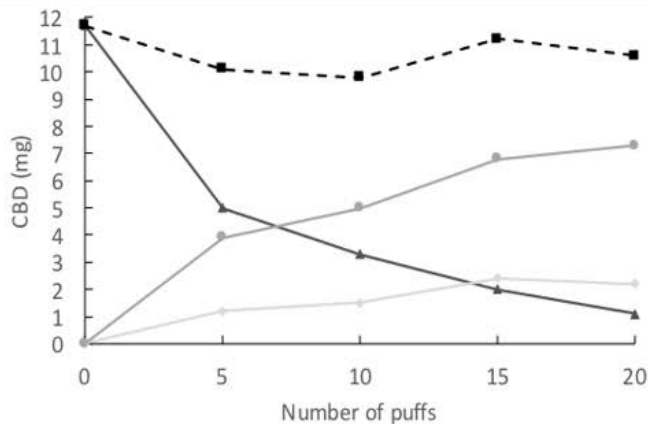


*Mighty Medic*® Vaporizer

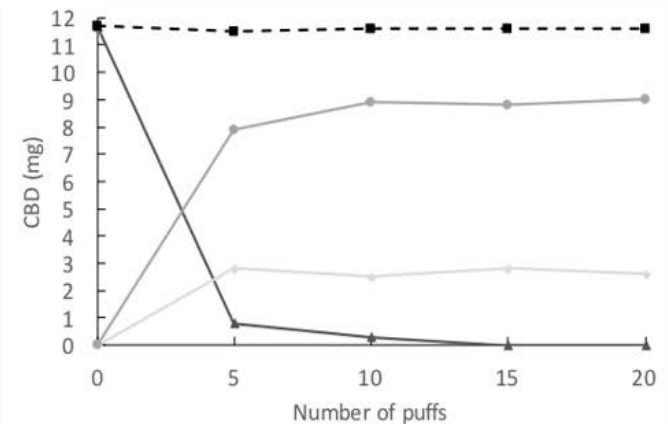
THC



Glass filter



CBD

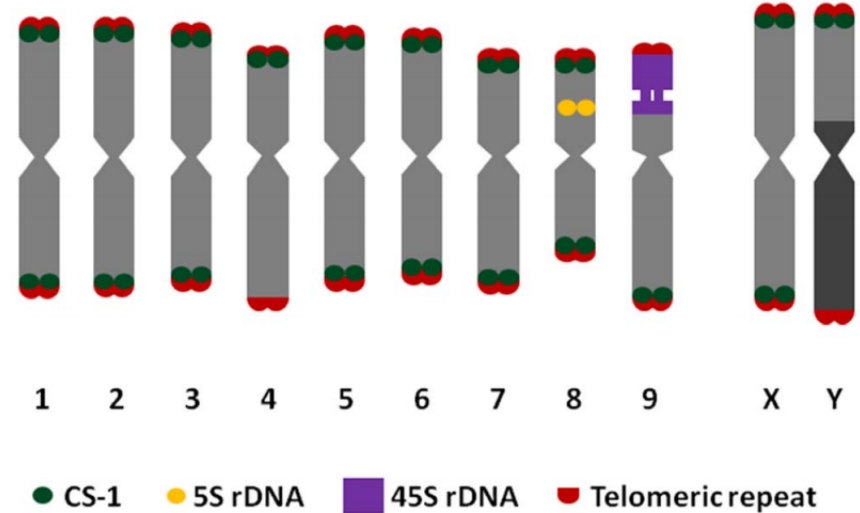


# Génétique du cannabis

Le cannabis est diploïde et possède un set chromosomique de  $2n = 20$ , bien que des individus polyploïdes aient été produits artificiellement.

La première séquence du génome du cannabis, dont la taille est estimée à 820 Mb, a été publiée en 2011 par une équipe de scientifiques canadiens.

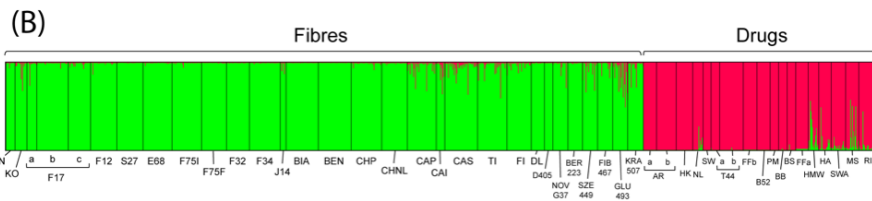
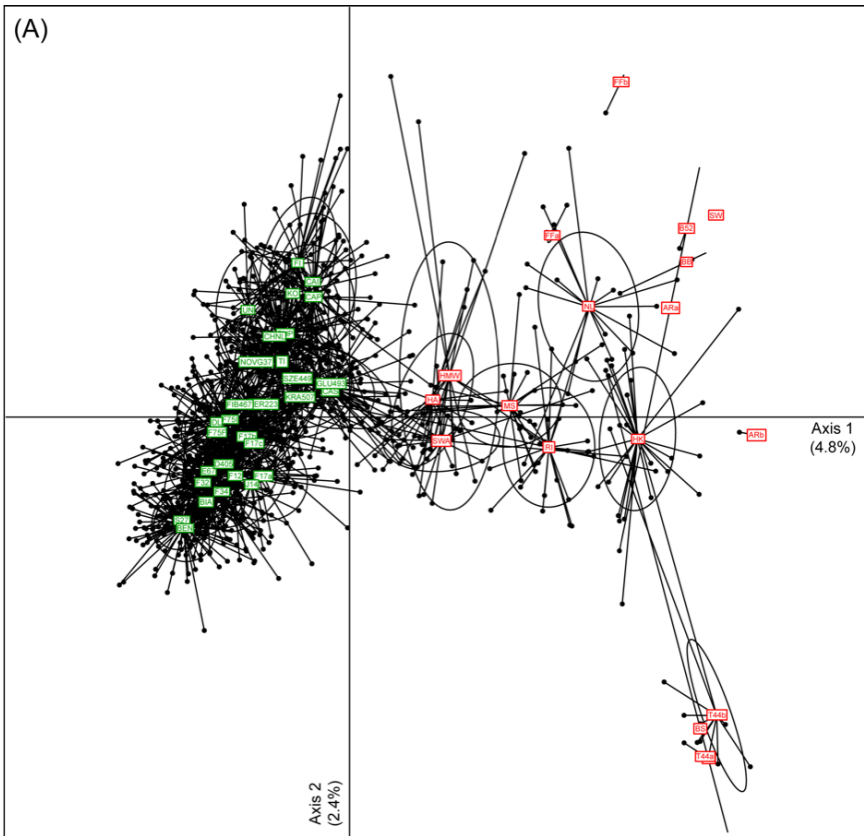
Le chanvre possède 2 chromosomes sexuels. La formule XX est présente dans les plantes femelles et XY dans les plants mâles, le chromosome Y étant plus grand que le chromosome X et plus grand que les autosomes.



**Figure 2. Idiogram of haploid chromosome complement of *C. sativa*, including *Arabidopsis*-type telomeric repeat, CS-1 sub-telomeric repeat, 45S rDNA and 5S rDNA sites.**

doi:10.1371/journal.pone.0085118.g002





# Broad-Scale Genetic Diversity of *Cannabis* for Forensic Applications

Christophe Dufresnes<sup>1</sup>, Catherine Jan<sup>2</sup>, Friederike Bienert<sup>1,2</sup>, Jérôme Goudet<sup>3</sup>, Luca Fumagalli<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratory for Conservation Biology, Department of Ecology and Evolution, Biophore Building, University of Lausanne, Lausanne, Switzerland, <sup>2</sup> Centre Universitaire Romand de Médecine Légale, Chemin de la Vuillette 4, Lausanne, Switzerland, <sup>3</sup> Department of Ecology and Evolution, Biophore Building, University of Lausanne, Lausanne, Switzerland

\* [Luca.Fumagalli@unil.ch](mailto:Luca.Fumagalli@unil.ch)

Principal Component Analysis (A) and Bayesian clustering with STRUCTURE (B) of individual genotypes from 48 Cannabis accessions. Fibre and drug accessions are displayed in green and red respectively on the PCA. Ellipses illustrate 80% inertia of each accessions. Dots represent individuals, linked to their accessions (labelled within colored squares). On the STRUCTURE barplots, colors show the probability of assignment to each cluster (K = 2), perfectly distinguishing fibres from drugs.