



Les produits d'origine végétale pour une protection des plantes durable: les espoirs et les défis

Barbara Thürig, Hans-Jakob Schärer, Lucius Tamm
barbara.thuerig@fibl.org

Nationale Bioforschungstagung

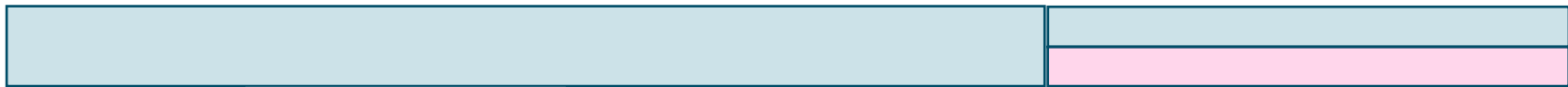
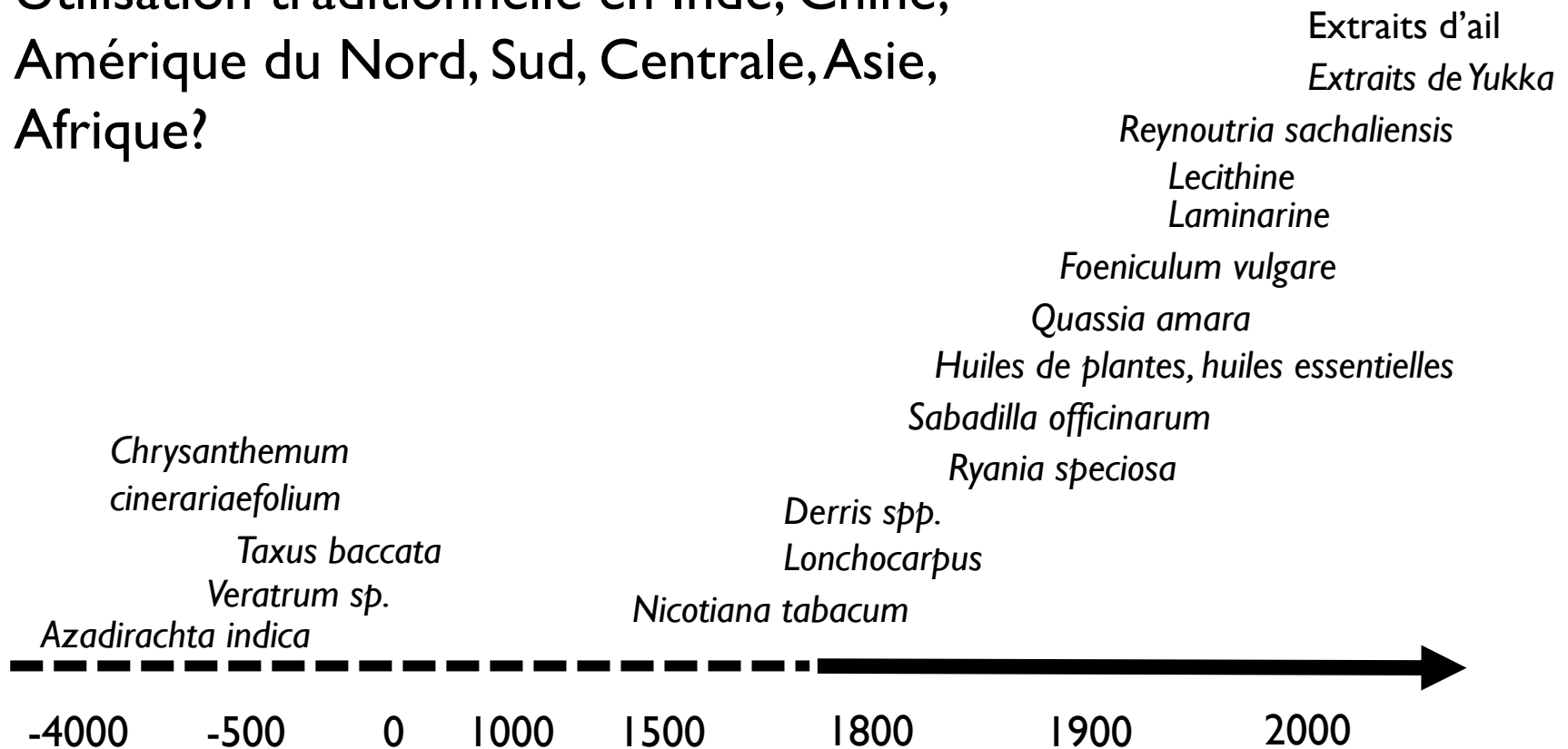
4.12.2020

Contenu

- Histoire et utilisation des produits d'origine végétale (POV)
- Utilisation actuelle des POV
- Les POV en substitution au cuivre
- Développement de nouveaux POV en remplacement au cuivre
- Les POV sur le marché
- Les défis du développement des POV
- Conclusions

Exemples d'utilisation des produits d'origine végétale

Utilisation traditionnelle en Inde, Chine, Amérique du Nord, Sud, Centrale, Asie, Afrique?



Utilisation actuelle des POV dans la protection des plantes

- Insecticides (p.e. Pyrethrum, Rotenon, Huile de colza, Extrait de Quassia, Neem)
- Répulsifs ou agents coupe-faim (p.e. Neem),
- Fongicides et inducteurs de résistance (p.e. laminarine, huile de fenouil, lecithine)
- Herbicide (p.e. huile de pin),
- Nematicide (p.e. Neem),
- Inhibiteur de germination (p.e. huile de menthe),
- Additifs, p.e. adhésifs, agents de surface (p.e. huile de pin)

Statut d'enregistrement et utilisation des POV en Europe et dans le monde

- L'aperçu global des statuts d'enregistrements et d'utilisation des POV en Europe et dans le monde est compliqué
- Informations dispersées dans différentes bases de données, aucun mot clé partagé (p.e. 'Botanical', 'biopesticide')
- Beaucoup de sources de données sont difficilement accessibles (p.e. Chine, Inde...)

Liste des produits 2020: insecticides et fongicides à base de plantes

Extraits	Origine	Activité
Huile de fenouil	Fenouil	Fongicide
Lecithine	Soja	Fongicide
Laminarine	Algues	Inducteur de résistance
Extrait de pâturages	Pâturage	Fongicide
Huile de tournesol	Tournesol	Fongicide
COS-OGA	Plantes vasculaires et champignons	Inducteur de résistance
Azadirachtine	Arbre à Neem	Insecticides/acaricides
Pyrethrine	<i>Chrysanthemum cinerifolium</i>	Insecticides/acaricides
Extrait de Quassia	<i>Quassia amara</i>	Insecticides/acaricides
Huile de colza	Colza	Insecticides/acaricides
Sucre, fructose	Diverses	Insecticides/Inducteur de résistance
Maltodextrine	Mais	Insecticides/acaricides
Savon de potassium (Savon noir)	Diverses	Insecticides/acaricides
Bière	Diverses	Piégage des limaces
Huile de menthe	Menthe	Inhibiteur de germination
Poudre de graines de moutarde	Moutarde	Traitement des semences
Vinaigre	Diverses	Désinfection des semences 6

L'intérêt du secteur pour les POV

www.action-pin.fr, www.agrauxine.fr, www.agrolevures.com, www.agron.co.il,
www.agrotecnologia.net, www.algacan.com, www.alidad.eu, www.arystalifescience.com,
www.atflda.pt, www.atlanticaagricola.com, www.barrier-biotech.com, www.beauvilliersflavors.com,
www.belchim.com, www.biagro.es, www.biocontrol.ch, www.biofa-farming.com, www.biogarten.ch,
www.biogreenwisdom.com, www.biomor.com, www.bio-protect.de, www.biosphereconsulting.com,
www.biotech-int.com, www.biotop.fr, www.biotus.fi, www.boyutft.com,
www.brandtconsolidated.com, www.cabi.org, www.certiseurope.com , www.certisusa.com,
www.chemcom.be, www.chemia.it, www.chipro.de, www.daymsa.com, www.decco-web.com,
www.desangosse.com, www.dksh.com, www.ecoflora.com, www.fibl.org, www.fsagx.ac.be,
www.futurecobioscience.com, www.fytofend.be, www.gab-consult.de, www.gba.com.ir,
www.gowanintl.com, www.greenuniverseagriculture.com, www.iabiotec.com, www.ibioc.com,
www.imp-impact.com, www.intrachem.com, www.jsci.co.uk, www.koppert.com, www.koppert.com,
www.kwizda-agro.at, www.lagrotecnico.it, www.marronebioinnovations.com , www.massoagro.com;
www.massopaqueteria.com, www.mbm-info.de, www.naturalti.it, www.neemnico.com,
www.neudorff.com, www.novagrica.com, www.opennatur.com, www.pherobank.com, www.pireco.nl,
www.planprotect.com, www.plantimpact.com, www.plodovizemlje.hr, www.quimicasmeristem.com,
www.rivale.fr, www.sbm-formulation.com, www.seipasa.com, www.silvateam.com, www.sipcam.es,
www.stc-nyorks.co.uk , www.technopole-bordeaux-montesquieu.com, www.tilco-biochemie.de,
www.trifolio-m.de, www.tsgeurope.com, www.tstanes.com, www.valentbiosciences.com,
www.vivagro.fr, www.westbridge.com.....

Quelle: IBMA. <https://www.ibma-global.org/en/all-ibma-members>

Les POV sur le marché pour l'agriculture biologique

- Etudes sur l'utilisation du cuivre dans 13 pays européens
- 84% de la superficie fruitière et horticole européenne issue de l'agriculture biologique est couverte
- Estimation: combiner les statistiques des surfaces bio (par culture) avec le savoir des experts (doses de cuivre autorisées, l'utilisation réelle)

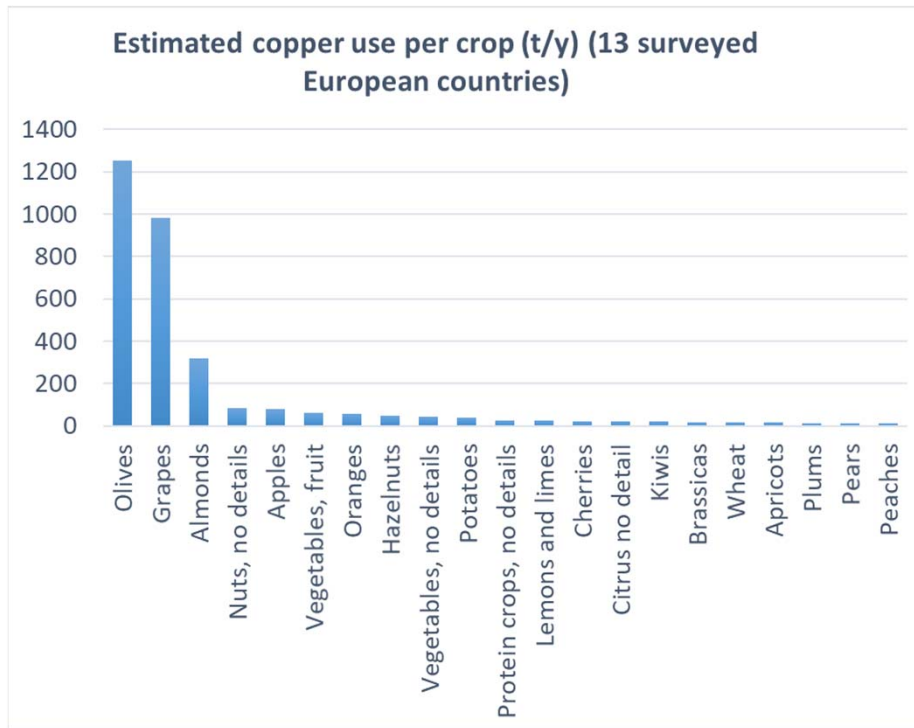
	Europe (12 pays)	Suisse
Autorisée	>7000 t/an	12 t/an
Utilisée	>3000 t/an	7 t/an

Tamm et al. In Vorbereitung

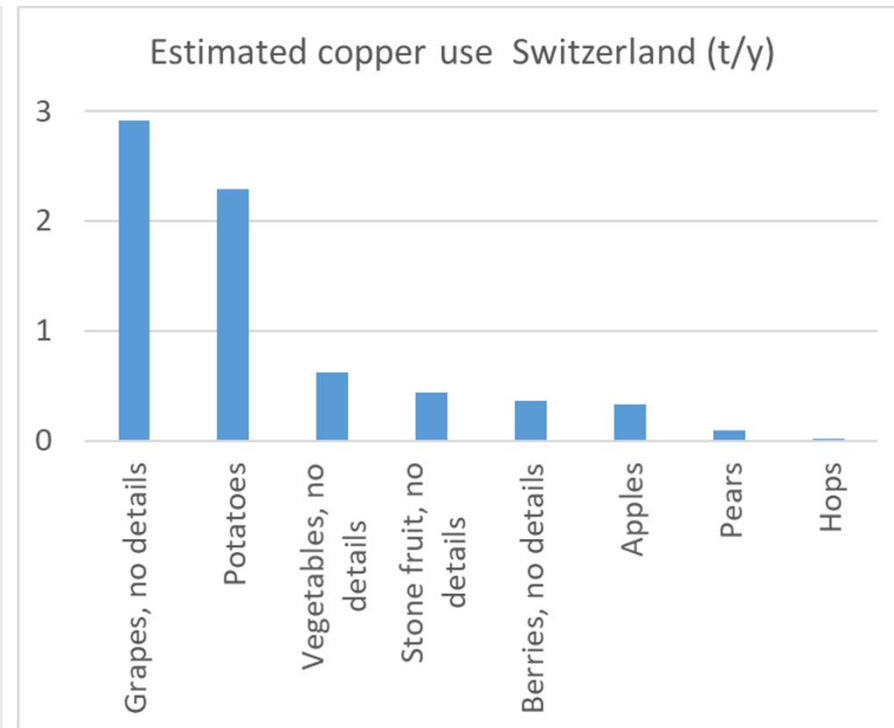
- Ce qui équivaut à une seule utilisation sur une surface de 6 Mio ha

Utilisation étsimée du cuivre en agriculture biologique (en 2019)

Europe



Suisse



Tamm et al. In Vorbereitung

Evaluation des alternatives au cuivre en viticulture



- **112 Produits évalués (produits expérimentés inclus)**
- Très peu de produits ayant une bonne efficacité
- Les produits efficaces ont des limites (frais de production, toxicité, résultats non homogènes)
- **Trouver des nouveaux produits devient urgent!**

Dagostin S, Schärer H-J, Pertot I, Tamm L (2011) Are there alternatives to copper for controlling grapevine downy mildew in organic viticulture? *Crop Protection*. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2011.02.031>

Stratégies pour le développement de nouveaux POV

- ‘Redécouverte’ d'utilisations traditionnelles(‘médecine populaire’)
- Recherche littéraire
- Disposition de matières premières
- Screening des bibliothèques de produits pour identifier de nouvelles substances potentielles

Screening des sous-produits forestiers



FiBL

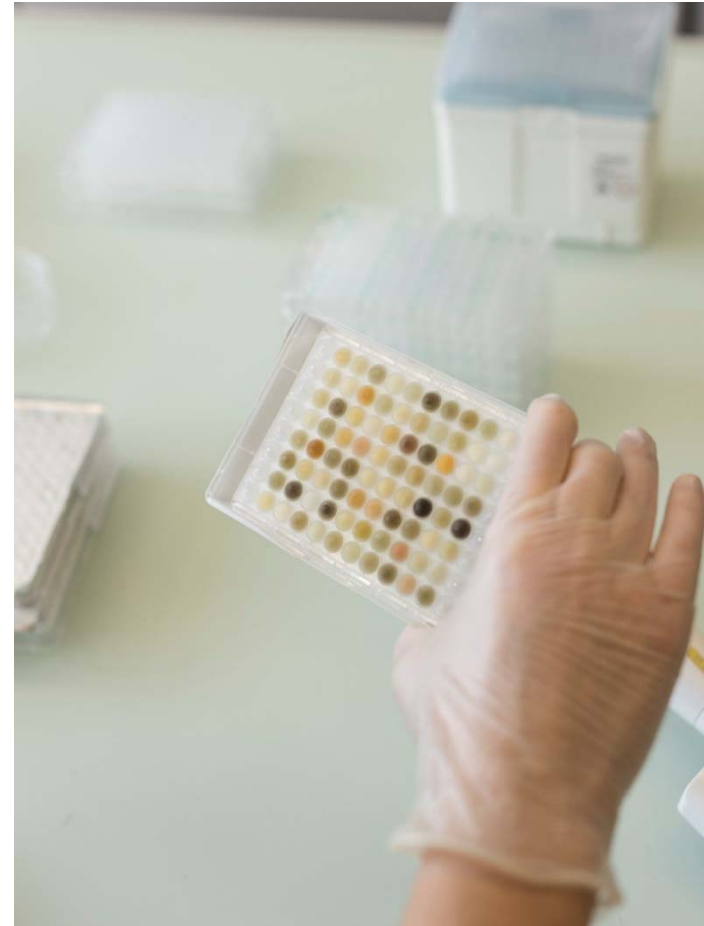
www.fibl.org

Screening des bibliothèques de >3000 extraits de plantes

This project is supported by the
Coop Sustainability Fund.



Universität
Basel
Departement
Pharmazeutische Wissenschaften

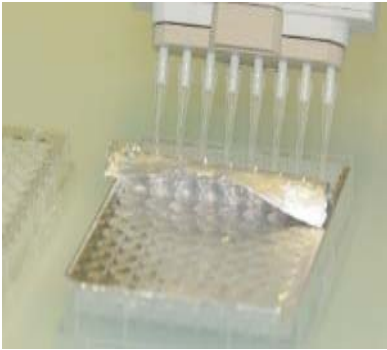
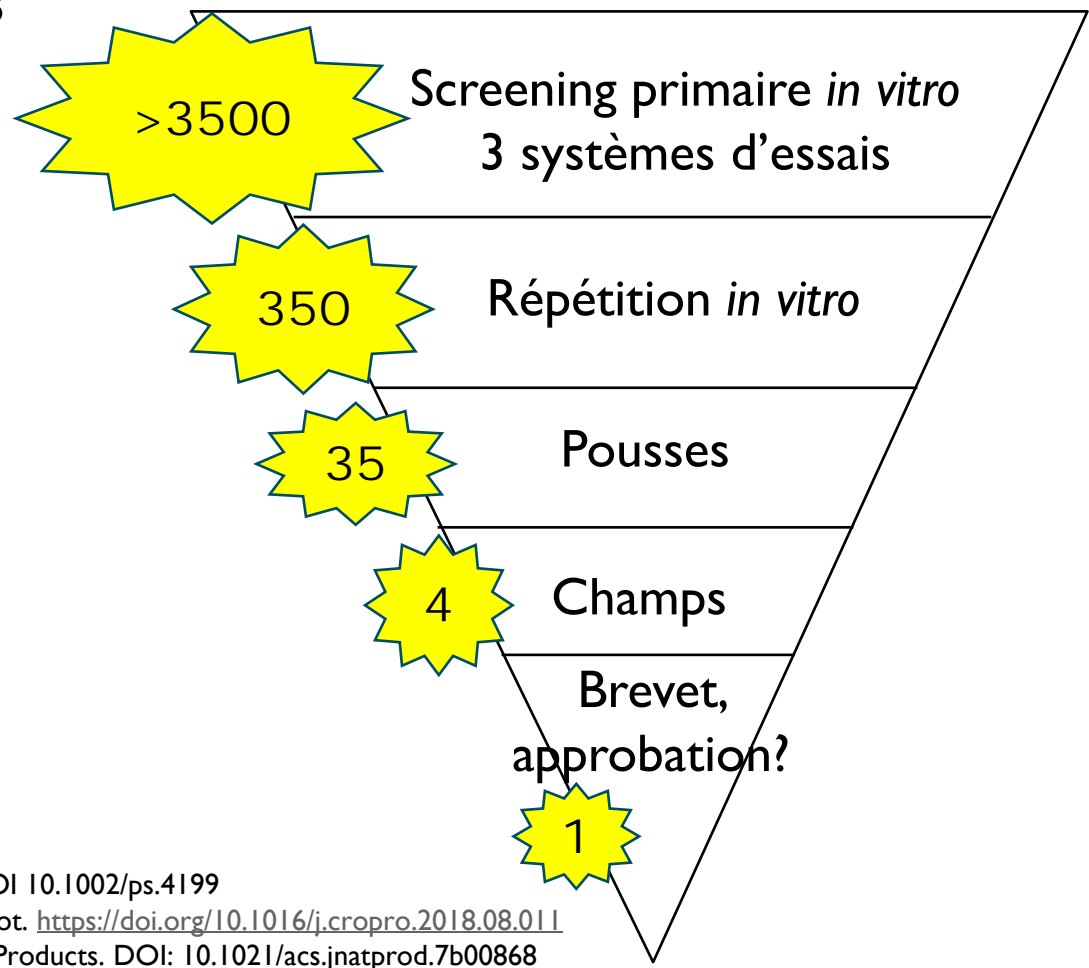


19 novembre 2020

12

Développement de nouveaux POV

Exemple de screening de bibliothèque d'extraits de plantes



Thuerig et al. (2016). PMS. DOI 10.1002/ps.4199
Thuerig et al. (2018). Crop Prot. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.08.011>
Ramseyer et al. (2017). J Nat Products. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.7b00868



www.fibl.org



Développement de nouveaux POV

Exemple de sous-produits forestiers

8 Arbres

Contrôle

Larixyne

Larix decidual/Larixyne

Extraits divers

R=H,Ac

Patent WO 2015140528 A1. Pathogenic infection

Mulholland et al. (2017). Crop Prot. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2017.08.018>

Thuerig et al. (2017). PMS. <https://doi.org/10.1002/ps.4733>







FiBL

www.fibl.org

ForestSpeCs

ProLarix

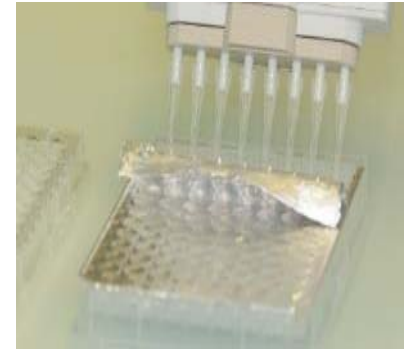
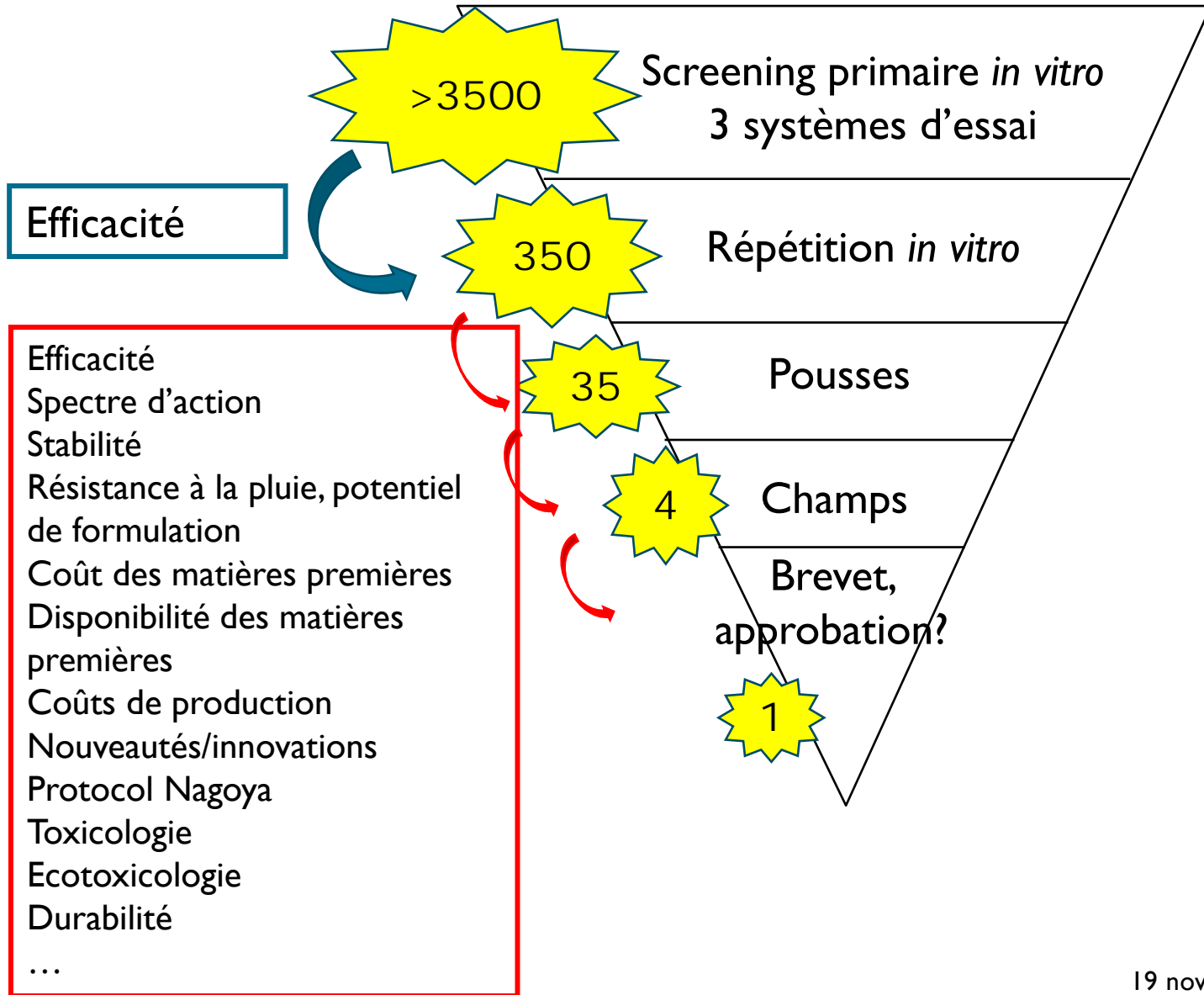
Les défis du développement des POV

- Efficacité 
- Propriétés chimiques/physiques/agronomiques 
- Matières premières: Disponibilité, coût, protocole Nagoya 
- processus d'extraction (coûts, déchets) 
- Brevet/ protection de la propriété intellectuelle
- Enregistrement 
- Financement du screening jusqu'au produit final 

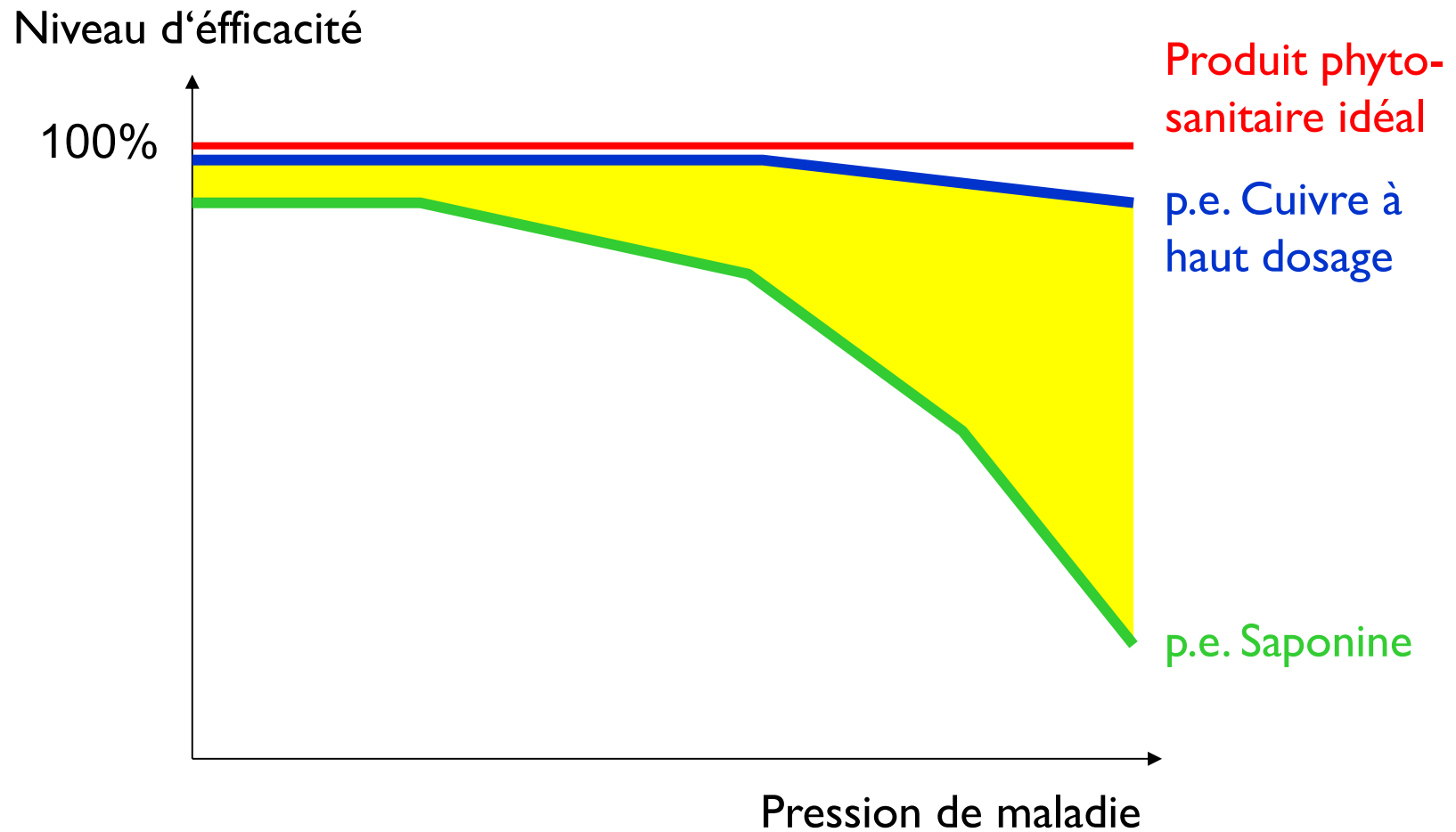
 Conditions spéciales pour les POV

Thuerig und Tamm (2020). In: Biopesticides for sustainable production. Burleigh Dodds. ISBN10: 1786763567

Défis pour le développement de nouveaux POV



Efficacité



Propriétés chimiques/physiques/agronomiques

- Stabilité aux UV, hydrolyse, dégradation par les microorganismes

Equilibre entre dégradation souhaitée et stabilité!

- Durée de conservation

- Résistance à la pluie

Extraits hydrophiles (p.e. Saponine) vs. Extraits hydrophobes

- Potentiel de formulation

- Absorption par la plante limitée

Souhaitée à cause des résidus! donc seuls les fongicides de contact!

- Changement des propriétés impossible

Matières premières

- Quantité suffisante
- Prix faible
- Qualité constante
- Teneur élevée en ingrédient actif
- Sans résidus (métaux lourds, pesticides)
- Considération du protocole Nagoya

Thuerig und Tamm (2020). In: Biopesticides for sustainable production. Burleigh Dodds. ISBN10: 1786763567

Processus d'extraction

- Basse et variable concentration des substances actives
p.e. Azadirachtine $\leq 1\%$, pyrethrine $\leq 2\%$
- Doit être déterminé à l'avance pour l'admission, aucun changement possible: «Technical Grade Extract»
- Choix de solvants et procédés écologiques
- Assurer le recyclage des matières résiduelles
p.e. Résidus de colza/tournesol en nourriture pour animaux ou fertilisant après l'extraction d'huile

Thuerig und Tamm (2020). In: Biopesticides for sustainable production. Burleigh Dodds. ISBN10: 1786763567

Protection de la propriété intellectuelle/ brevetage

- Nécessaire pour commercialisation, pour protéger les investissements (coûts jusqu'à l'enregistrement sont estimés à plusieurs Mio Euro)
- Protection par secret professionnel ou brevetage
- Le brevetage n'est possible que pour des substances/extraits non publiés
- Coût considérable du brevetage (avocats, frais)

Thuerig und Tamm (2020). In: Biopesticides for sustainable production. Burleigh Dodds. ISBN10: 1786763567

L'enregistrement des POV

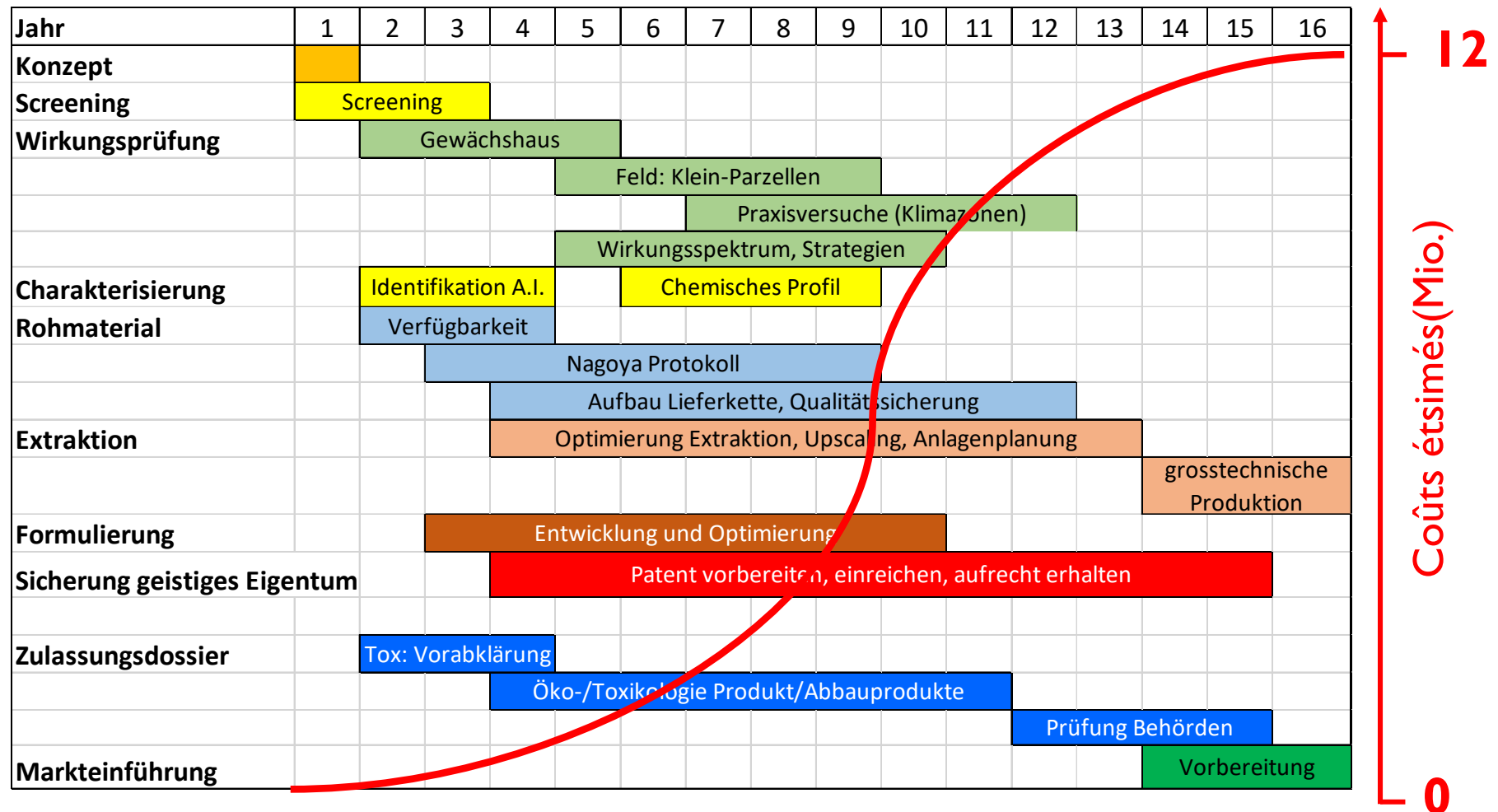
- Les mêmes conditions que pour les pesticides chimiques/synthétiques
- La réglementation a été développée pour pesticides chimiques/synthétiques
- Botanical Guidance Document apporte quelques améliorations (a.i. =«Technical grade extract»)

Difficultés existantes:

- L'analytique des POV:
 - Jusqu'à quel degré les composants doivent-ils être détaillés?
 - Jusqu'à quel degré les lots peuvent-ils se différencier (Fingerprint)?
- La littérature existante sur les bonnes utilisations est-elle incluse dans l'évaluation?
- Coûteux (2-5 Mio.), processus long, issue incertaine

EU: il reste seulement 20 sur 60 POV répertoriés après réévaluation, car souvent aucun dossier n'a été soumis

Cheminement pour le développement de nouveaux POV



Traduction pour la diapo 23

Année
Concept
Screening
Contrôle de l'efficacité
Caractérisation des
matières premières
Extraction
Formulation
Propriété intellectuelle
Dossier d'admission
Mise sur le marché

Screening
Serre
Champs_ petites parcelles
Essais pratiques (zones climatiques)
Spectres d'activités, Stratégies
Identifications des a.i profil chimique
Disponibilité
Protocol Nagoya
Construction de la chaîne d'approvisionnement, contrôle qualité
Optimisation de l'extraction,
Montée en gamme, adaptation des systèmes
Production a grande échelle
Développement et optimisation
Préparation du brevet, le soumettre et le suivre
Discussions en toxicologie
Écotoxicologie et toxicologie du produit et de ses résidus
Contrôle des autorités
Préparation

Conclusions

- Pour beaucoup de POV l'efficacité est bonne en expérimentation ainsi qu'en champs
- Plusieurs de POV sont en développement
- Haut potentiel en systèmes de production durable (IP, Bio, systèmes de production libres de résidus)
- Les conditions d'enregistrement doivent être urgentement revues et adaptées aux propriétés des POV (et non inversement!)

Utilisation des POV au delà des limites de l'agriculture biologique

- Gestion des résistances aux pesticides chimiques/synthétiques
- Composant de la production intégrée
- Développement de systèmes de production sans ou avec peu de résidus
- Jardins privés

Merci pour votre attention!



Contact

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL

Ackerstrasse 113 / Postfach 219

5070 Frick

Schweiz

Telefon +41 62 8657-272

Fax +41 62 8657-273

info.suisse@fibl.org

www.fibl.org