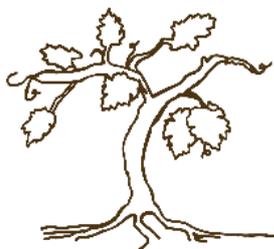


**DE NOUVELLES VOIES DE VALORISATION
DES DÉCHETS VITICOLES
SUR LE TERRITOIRE SAVOIE MONT BLANC**



VITIVALO

**BILAN D'ACTIVITÉS
ET FINANCIER
SUITE À LA SUBVENTION DU
CONSEIL SAVOIE MONT BLANC
POUR LA PÉRIODE 2020-2021**

30 juin 2021

www.vitivalo.univ-smb.fr

Projet piloté par :



**UNIVERSITÉ
SAVOIE
MONT BLANC**



VITIVALO

UN PROJET DE RECHERCHE FÉDÉRATEUR EN RÉPONSE À UNE PROBLÉMATIQUE DU TERRITOIRE !

Depuis décembre 2017, un **arrêté préfectoral** interdit le **brûlage à l'air libre des déchets agricoles** dont ceux des activités **viticoles** afin de réduire les sources d'émission de **particules fines** sur le **territoire de Savoie** (territoire soumis en hiver à de nombreux épisodes de pollution aux particules fines). En Haute-Savoie, le Plan de Protection de l'Atmosphère mis en œuvre depuis février 2012 dans la vallée de l'Arve interdit également ce brûlage sur 41 communes de cette vallée dont la commune d'Ayze sur laquelle des vignobles sont exploités.

Dans les **vignobles du territoire Savoie Mont Blanc**, situés en majorité en coteaux (2500 hectares en Savoie et Haute-Savoie), les bois de coupe annuelle sont traditionnellement brûlés sur place au fur et à mesure de la taille en période hivernale. La Savoie dispose également d'une forte activité de **pépinières viticoles** (70% des pieds de vigne français y sont produits) éliminant également leurs déchets bois par brûlage.



QU'EST-CE QUE LE PROJET VITIVALO ?

Le **projet VITIVALO** a été lancé par l'**Université Savoie Mont Blanc** au printemps 2017, afin de développer de nouvelles filières de **valorisation des déchets viticoles**, durables et dans un contexte d'économie circulaire, en impliquant de **nombreux partenaires** professionnels, institutionnels, publics, universitaires et associatifs, sur le territoire.

Deux principaux axes de recherche complémentaires sont développés dans le projet VITIVALO : (1) limiter l'impact environnemental de la **filière viticole** sur la **qualité de l'air** et (2) développer de nouvelles filières locales valorisant les déchets viticoles *via* leur **valorisation chimique, thermique, sous forme de matériaux**, etc.

QUELS DÉCHETS SONT CONCERNÉS ?

Le projet VITIVALO concerne tous les **déchets de type bois**, issus de la **viticulture** et des **pépinières viticoles**. Une récente étude réalisée dans le cadre du projet a permis de recenser les quantités disponibles sur les territoires savoyards, mais également d'inventorier toutes les pratiques des professionnels. Aujourd'hui, cette production de déchets de type bois est estimée à presque **30000 m³ par an**.

DÉCHETS ISSUS DE LA VITICULTURE



Sarments



Souches de vigne



Plants de vigne

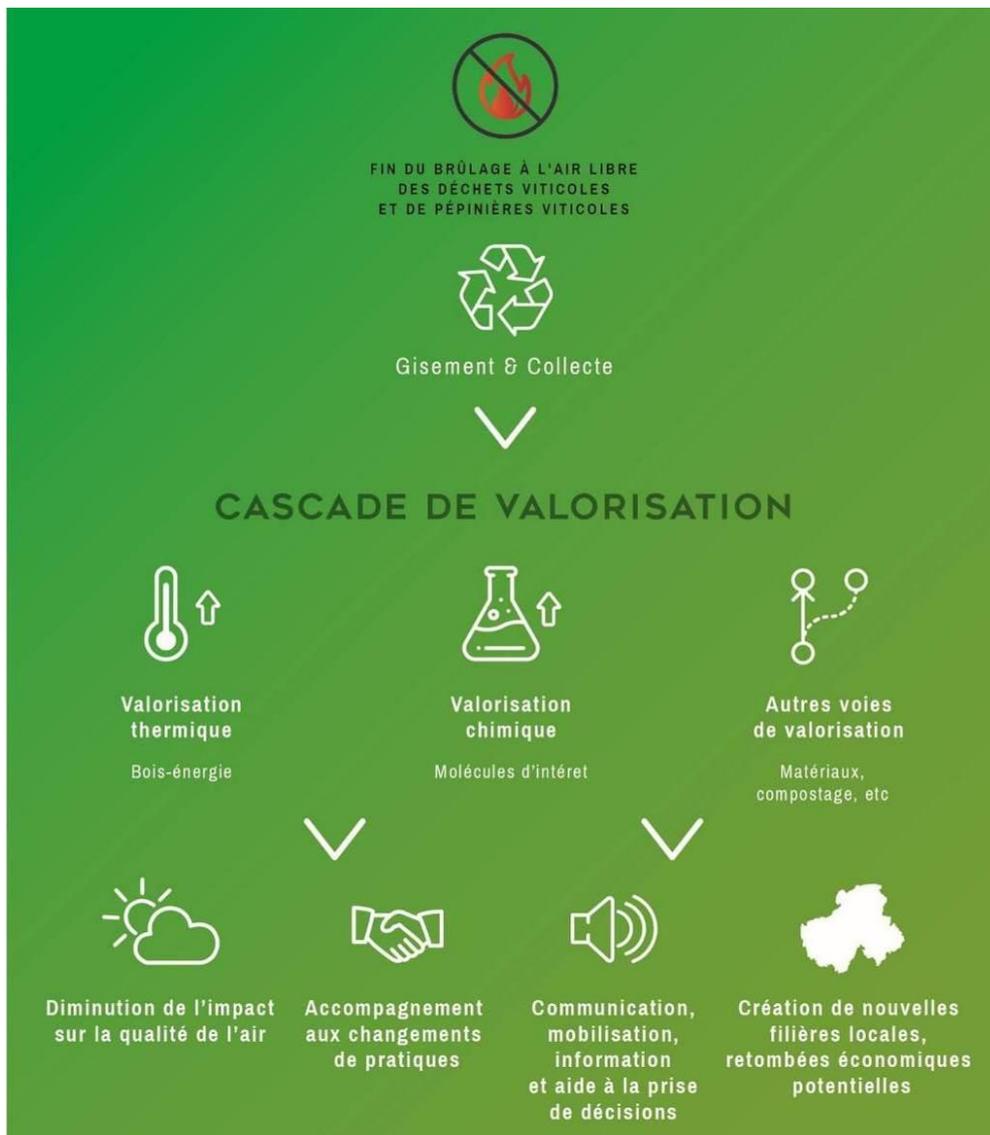


Déchets de coupe

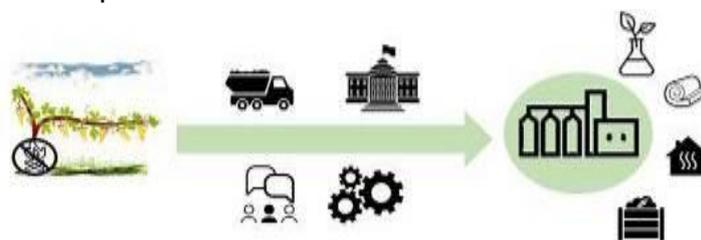
LA STRATEGIE DU PROJET VITIVALO

Ces déchets peuvent être également considérés comme **une nouvelle ressource**. La stratégie du projet VITIVALO est de mettre en place **une cascade de valorisation** afin de valoriser l'intégralité de cette ressource. Une première étape de **valorisation chimique** permettra d'accéder à une source importante et renouvelable de **molécules à haute valeur ajoutée**, tels que de puissants antioxydants et probablement de forts médiateurs d'effets biologiques (anti-inflammatoires, traitement potentiel de la maladie d'Alzheimer, etc.) qui intéressent aujourd'hui l'industrie chimique. L'extraction de ces molécules dans les déchets viticoles a pour objectif de valoriser et de créer un potentiel d'**exploitation économique** de ces déchets pour des entreprises locales. Les molécules d'intérêt pour le domaine de la cosmétique seront ciblées en priorité, mais d'autres molécules pourront être identifiées pendant les phases d'extraction et d'analyses. Technologiquement, ces procédés d'extraction seront innovants et reposeront sur des méthodes de chimie verte, plus éco-compatibles. Les **résidus d'extraction** (99% de la masse initiale du déchet) pourront ensuite être valorisés en **matériaux d'isolation** (pour le BTP), en **compostage** ou en **bois-énergie**.





Les retombées pour le territoire seront multiples : amélioration de la **qualité de l'air en Savoie Mont Blanc**, accompagnement des professionnels vers un **changement de pratique**, actions de **communication et sensibilisation** de la population, **aide à la prise de décisions** des pouvoirs publics et création d'une **nouvelle filière économique locale**.



L'objectif global est de développer une **expérimentation modèle** en Savoie Mont Blanc qui pourra être ensuite appliquée à **d'autres territoires viticoles**. L'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) et différentes Chambres d'Agriculture en France sont notamment partenaires du projet afin d'apporter une vision globale et nationale des pratiques et problématiques viticoles en terme de gestion des déchets bois et permettre par la suite de donner une portée nationale au projet.



LES PARTENAIRES DU PROJET

L'originalité du projet **VITIVALO** repose sur le fait que l'Université Savoie Mont Blanc soit le porteur de projet, permettant ainsi de mettre autour de la table tous les acteurs concernés *via* une coordination et une approche "neutre" et "scientifique" de l'Université.

De nombreux partenaires travaillent aujourd'hui sur les problématiques du projet **VITIVALO** : les professionnels, les collectivités, des laboratoires de recherche, des services de l'Etat, des services en lien avec l'environnement, des entreprises et des associations, rassemblés sur la figure ci-après.



SOLLICITATION D'UN FINANCEMENT AU CONSEIL SAVOIE MONT BLANC

Le projet VITIVALO est soutenu par le Conseil Savoie Mont Blanc depuis sa création en 2017, notamment avec le co-financement de la thèse de Marion ZWINGELSTEIN (bourse « enseignement supérieur » du CSMB attribuée à des projets de l'Université Savoie Mont Blanc », cofinancée par l'ADEME).

Dans le cadre du projet VITIVALO, des besoins financiers pour la Recherche sont nécessaires pour atteindre les objectifs du projet. Le projet a déjà obtenu un financement de **210 k€** mais le budget global est estimé à **510 k€** (2017-2022).

Les porteurs du projet ont sollicité le Conseil Savoie Mont Blanc en fin d'année 2018 sur plusieurs aspects en lien avec son **contrat de filière** :

- ◆ **Recherche** et exploration de nouvelles solutions ;
- ◆ **Evolution environnemental** et soutien à l'accompagnement de changements de pratiques des professionnels ;
- ◆ **Durabilité et respect de l'environnement** : étude de l'impact des pratiques plus raisonnées et/ou de l'agriculture biologique ;
- ◆ **Promotion du vignoble de Savoie Mont Blanc**, sensibilisation, informations (élus, professionnels, habitants, écoles).

Un montant de 53 k€ a été demandé pour la période 2019-2021 (2 ans). Une première convention a permis le versement de **26,5 k€** utilisés sur la période du 1^{er} juillet 2019 au 30 juin 2020, dans le cadre du projet VITIVALO (salaire d'un chercheur en CDD pendant 3 mois, stagiaires de Master, consommables de laboratoire, missions et actions de communication). Une deuxième convention a permis le versement de **26,5 k€ pour la période 2020-2021 qui fait l'objet de ce présent rapport d'activités**.

BILAN FINANCIER 2020-2021

Type de dépense	Détails de la dépense	Budget CSMB (convention)	Budget Autres (co-financement)
Frais de personnel	CDD Ingénieur (Yaël Bourgeois)	8791,93 €	-
	CDD Thèse (Marion Zwingelstein)	-	15583,33 € (ADEME)
	Stagiaire (Oscar Lebrun)	-	1375,00 € (SYMME)
Produits chimiques et consommables de laboratoire	Produits chimiques	106,38 €	1203,00 € (EDYTEM)
	Consommables laboratoire	87,20 €	991,43 € (EDYTEM)
Analyses chimiques (sous-traitance)	Analyses fraction carbonée + ions + sucres + levoglucosan, mannosan, galactosan sur 31 filtres (IGE)	1420 €	-
	Analyse métaux 33 éléments pour les filtres prélevés (TERA Environnement)	1500 €	-
Missions	Formation doctorant + mission	409,38 €	900 € (ED SISEO via EDYTEM)
	Frais de mission pour l'équipe	349,00 €	-
	Frais de déplacements pour collaboration à Nyons	259,94 €	-
Autres dépenses	Envoi de colis, reprographie, petits matériels, etc.	15,55 €	193,00 € (EDYTEM)
A dépenser sur fin 2021 (raison crise sanitaire)	Salaire CDD postdoctorant à recruter	13500 € (septembre - décembre 2021)	-
TOTAL (2020-2021)		26439,38 €	20245,76 €

En raison de la crise sanitaire et des conditions au laboratoire, le choix a été fait de repousser le recrutement du/de la postdoctorant(e) prévu initialement au printemps à la rentrée de septembre 2021. Ainsi, une partie de frais de personnel (CDD, 4 mois, salaire chargé, 13500 €) sera dépensée sur la fin d'année 2021. Cette part (dernière ligne du tableau) n'a pas été dépensée mais le sera avant le 31 décembre 2021 et reste donc éligible. Un co-financement de l'Agroscope (partenaire suisse) permettra de prolonger le contrat postdoctoral sur 2022 (et donc sur un temps raisonnable pour permettre un recrutement).

BILAN DES ACTIVITES 2019-2020

◆ Expérimentation sur la « Qualité de l'air »

Afin d'évaluer l'impact sur la qualité de l'air du brûlage à l'air libre de déchets bois tels que les sarments, souches et déchets de coupe de pépinières viticoles et face au constat du véritable manque de données dans la littérature scientifique internationale de facteurs d'émission pour ce type d'émissions de polluants atmosphériques, des mesures sur le terrain ont été réalisées. Elles ont pour but d'identifier et de quantifier les particules fines et les principaux composés toxiques et dangereux (dont les NOx) émis lors du brûlage à l'air libre des déchets viticoles en fonction de plusieurs paramètres.

Le laboratoire s'est appuyé pour cela sur un pilote de mesures à l'émission des fumées après dilution équipé des méthodes d'échantillonnage déjà utilisées auparavant, et en partenariat avec ATMO Auvergne-Rhône-Alpes.

Ce pilote, conçu au laboratoire, a été optimisé puis validé sur le campus universitaire ainsi qu'au milieu des vignobles par l'ingénieur d'étude Yaël Bourgeois, recruté spécifiquement pour cette partie du projet.



Les résultats ont été analysés, malgré le retard pris en raison de la crise sanitaire afin d'obtenir les facteurs d'émissions en particules fines, NOx, carbone suie et polluants présents dans les particules tels que les HAP lors de cette pratique hivernale, période à laquelle ont lieu des épisodes de pollutions aux particules fines sur les territoires savoyards où se situent les vignobles.

Une réunion de restitution des résultats avec ATMO Auvergne-Rhône-Alpes a eu lieu le 18 décembre 2020 afin que les données obtenues dans le cadre du projet VITIVALO soient intégrées dans les inventaires d'émissions des AASQA ainsi que les inventaires européens EMEP.

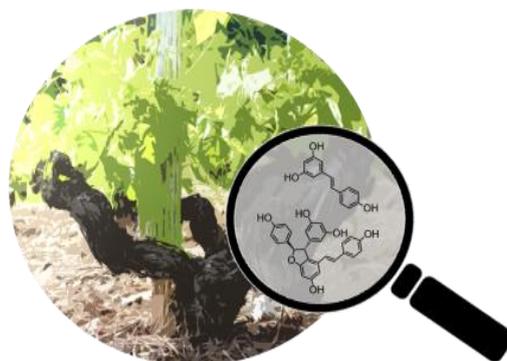
Deux publications scientifiques sont en cours de rédaction sur ces résultats et seront soumises prochainement.

Un échange avec le CSMB, la Chambre d'Agriculture, les syndicats professionnels et le laboratoire EDYTEM a eu lieu le 15 octobre 2020 pour discuter des résultats et de leur utilisation pour sensibiliser les viticulteurs et pépiniéristes sur l'impact de leur pratique.

La DREAL Auvergne Rhône Alpes vient également de contacter le laboratoire EDYTEM pour organiser une présentation des données, en présence de différents services de l'Etat (DDT, DREAL, etc), dans les prochaines semaines.

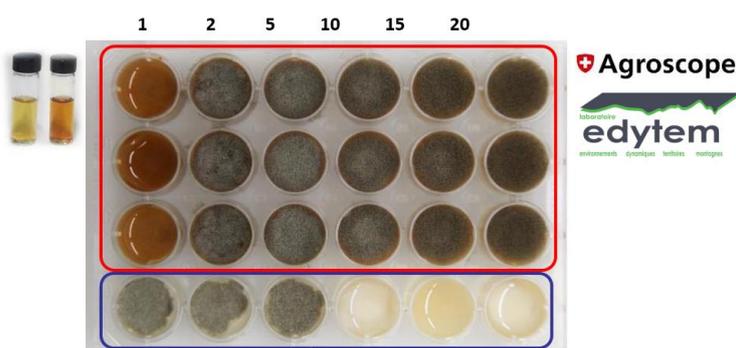
◆ Développement d'un procédé d'extraction de molécules d'intérêt

Une thèse cofinancée par le Conseil Savoie Mont Blanc et l'ADEME se focalise depuis novembre 2017 sur la valorisation chimique des déchets viticoles. Cette thèse réalisée au laboratoire EDYTEM de l'Université Savoie Mont Blanc a été soutenue le 1^{er} mars 2021. La doctorante, Marion ZWINGELSTEIN a démontré que les sarments savoyards ont un potentiel important en molécules d'intérêt, en particulier deux molécules aux propriétés anti-oxydantes, le **trans-resveratrol** et la **trans- ϵ -viniférine**, en quantité plus importante dans les cépages savoyards (Jacquère et Mondeuse) par rapport au pinot noir, considéré comme le cépage référence. Les découvertes ont été publiées dans un journal international à haut facteur d'impact. Des protocoles clairs ont été établis pour le stockage et la préparation des déchets viticoles et le potentiel d'extraction à l'échelle laboratoire a été démontré.



Des recherches ont été lancées sur d'autres applications, notamment pour l'utilisation en tant qu'extrait sur différentes maladies chroniques, représentant un deuxième volet stratégique du projet, en terme d'innovation et de nouveaux marchés à cibler. Des tests préliminaires intéressants sur le traitement de la maladie du foie gras ont été obtenus. Un projet a été déposé à la Région AURA avec deux partenaires industriels (CELLMADE et ID4FEED). Malheureusement, la crise sanitaire a contraint les entreprises à réorienter leur activité et le dépôt du projet n'a pu aboutir.

Des tests préliminaires prometteurs d'étude des propriétés antifongiques des extraits exploités ont également été lancés en partenariat avec l'Agroscope en Suisse. Cette piste sera poursuivie puisque l'utilisation de produits de biocontrôle issus des déchets viticoles pour ensuite traiter la vigne est d'un fort intérêt en terme d'économie circulaire et de sens donné au projet. Un(e) postdoctorant(e) sera recruté(e) dans les prochains mois sur cette problématique. L'Agroscope proposera un co-financement sur ces recherches.



En lien avec différents pôles de compétitivité, plusieurs entreprises du territoire ont participé aux discussions. En effet, suite à la preuve de concept apporté par le laboratoire EDYTEM, la suite du projet nécessite une montée en échelle et une mise sur le marché de produits, que seuls des industriels peuvent porter. Ainsi SAVOIE PAN (panneaux bois particules), WEBER Saint-Gobain (charges dans les matériaux à matrices polymères ou minérales) et CGP (matériaux d'emballage) ont participé aux échanges.

Au début de l'année 2021, SAVOIE PAN s'est positionné et le travail a été entamé avec eux, notamment dans l'éventualité de bénéficier du plan de relance. En effet, SAVOIE PAN peut devenir central dans la stratégie du programme de par sa localisation (proche de la Combe de Savoie qui regroupe la majorité des productions viticoles et de pépinières viticoles de Savoie) mais également par son savoir-faire de tri et traitement de tout type de bois. La société souhaite développer le tri des déchets viticoles (séparation bois-terre-pierres et nettoyage) mais pourrait aussi trouver des solutions innovantes pour préparer les déchets de pépinières dont la paraffine limite la possible valorisation aujourd'hui. De plus, dans le cadre de sa nouvelle stratégie de diversification, le développement d'un site d'extraction (molécules d'intérêt et extraits enrichis) sur place est à l'étude et pourrait contribuer à la réussite de la mise en place de la filière, sur le territoire, tout en limitant les transports importants dans le cadre d'une économie locale plus circulaire.

Un stage proposé par l'Université Savoie Mont Blanc est actuellement mené par trois de ses laboratoires SYMME, EDYTEM et LEPMI en étroite collaboration avec le LGP2 de l'INP Grenoble Pagora (Oscar Lebrun). L'objectif du stage est d'évaluer différentes voies de transformation des résidus viticoles issus de l'extraction (« cascade de valorisations ») de sorte à pouvoir exploiter au mieux les fibres de cellulose constitutives. Dès lors, plusieurs procédés de transformations pourront être envisagés : fabrication d'une pâte mécanique pour faire directement du papier/carton, utilisation de ce broyat comme charges de cartons, composites avec des résines biosourcées adaptées, etc., pour aboutir à des nouveaux matériaux dans lesquels ces résidus de vigne apporteront une valeur ajoutée au produit final, qui le positionnera, dans l'idéal, comme un nouveau matériau biodégradable.

◆ Opération « Compostage »



Suite aux résultats obtenus lors de l'opération de compostage industriel sur la plateforme de Grand Chambéry exploitée par Suez Organique, une réunion a été organisée en avril 2020 pour proposer un protocole avec des préconisations associées. Ainsi, la plateforme accepte la réception sous forme de 2 lots par an les déchets de vigne (mai et décembre-janvier), avec des campagnes d'une durée de 3 semaines à chaque fois pour faire des andins spécifiques, avec 200 à 300 tonnes qui peuvent être réceptionnées (entre 1000 et 1500 m³). Les souches de vigne ne sont pas prises en charge pour l'instant : seuls les sarments et déchets de pépinières, exempts de plastique et de pierres sont acceptés. Le coût total a été estimé. Des discussions ont été lancées auprès des syndicats professionnels mais pour le moment, ces campagnes n'ont pas pu être mises en place. La crise sanitaire et de nouvelles pratiques des viticulteurs ont limité l'utilisation de cette voie de valorisation à court terme, développée pourtant pour trouver rapidement un exutoire, en attendant l'avancée des recherches sur la valorisation.

♦ **Des résultats présentés et discutés :**

Les avancées du projet VITIVALO (partie AIR et partie VALORISATION) ont été discutées lors d'un comité de pilotage le 15 octobre 2020 en présence des principaux acteurs du projet (CSMB, Chambre d'Agriculture, Université Savoie Mont Blanc, Syndicat des Vins de Savoie, Syndicats de pépiniéristes viticoles). Des orientations ont été décidées dans la stratégie à adopter. La crise sanitaire a limité cette année certains échanges sur le terrain.

Le Syndicat des Vins de Savoie a présenté un bilan du projet VITIVALO lors de son AG en février 2021.

Les porteurs du projet VITIVALO ont présenté les résultats aux nouveaux élus de Grand Chambéry le 1^{er} avril 2021. Des contacts réguliers ont également eu lieu avec les équipes de la Communauté de Communes Cœur de Savoie (échanges dans le cadre du futur projet ALCOTRA par exemple ou communications dans des événements locaux).

♦ **Précisions sur le laboratoire :**

Le projet est porté par deux enseignants-chercheurs de l'Université Savoie Mont Blanc. Ils étaient jusque-là affiliés au laboratoire LCME. Depuis le 1^{er} janvier 2021, le LCME a fusionné avec le laboratoire EDYTEM. Le projet est donc maintenant porté par le laboratoire EDYTEM, situé au Bourget-du-Lac (Université Savoie Mont Blanc/CNRS).

CONTACTS

Christine PIOT et Grégory CHATEL

Coordinateurs du projet VITIVALO

PAR TELEPHONE :

CP : 04.79.75.88.37

GC : 04.79.75.88.38

PAR MAIL :

vitivalo@univ-smb.fr

PAR COURRIER :

Université Savoie Mont Blanc – EDYTEM

Projet VITIVALO

Campus scientifique de Savoie Technolac, Bâtiment 8C

73376 LE BOURGET DU LAC CEDEX

SITE INTERNET :

www.vitivalo.univ-smb.fr



VITIVALO