

# EXCAL 3

**Enceinte climatique**  
Le coeur de gamme Climats



**Climats**

Pilote d'essais  
climatiques

# EXCAL<sup>3</sup>

## L'enceinte climatique à toutes épreuves

Depuis plus de 50 ans, Climats conçoit des enceintes climatiques made in France de haute précision.

200 modèles, 8 volumes, combinant la puissance d'une production standardisée avec la souplesse d'une personnalisation sur mesure, pour offrir des solutions efficaces et adaptées à chaque client.



### Réfrigérant naturel R-744 (CO<sub>2</sub>)

EXCAL<sup>3</sup> intègre désormais le réfrigérant naturel R-744 (CO<sub>2</sub>), non inflammable, non toxique et à très faible impact climatique (GWP = 1). Éco-responsables, les nouvelles chambres d'essais Climats sont pleinement conformes au règlement (UE) N°573/2024 «F-Gas III». Cette solution permet de réaliser des essais performants jusqu'à -50°C, tout en supprimant l'obligation de contrôle annuel de détection des fuites.

### Volumes personnalisables

EXCAL<sup>3</sup> est disponible en 8 volumes standards, de 150 à plus de 1 900 litres, pour s'adapter aux configurations les plus variées. Des aménagements sur mesure sont possibles.



Assurez des performances maximales tout en réduisant votre consommation énergétique grâce au mode **ENERGY SAVING**.

### Spirale

Un logiciel de pilotage avancé pour un contrôle précis et intuitif de vos essais climatiques.

### Chaleur humide

- IEC 60068-2-30
- IEC EN 60068-2-38
- IEC EN 60068-2-78
- GAM EG 13 fasc 03
- MIL STD 810/507
- RTCA DO160 SEC6
- NF C 20-703
- ISO 16750-4, Damp heat steady
- MIL STD-2026/103B
- JESD 22-A 101C

### Cycles climatiques

- GAM EG13 fasc 08
- IEC 60068-2-30
- IEC 60068-2-38
- ISO 16750-4, Damp heat cyclic
- ISO 16750-4, Temp/Humid cyclic
- MIL STD-202 G/106D
- MIL STD-331 C/C1
- MIL STD-750-1/change 3
- MIL STD-810 G/507.5
- MIL STD-883 J/1004.7
- JESD22-A100D
- NORME JJF 1101

### Exemple de normes d'essais générées

#### Froid

- NF EN 60068-2-1
- GAM EG 13 Fasc 01
- MIL STD 810/502-2
- ISO 16750-4, low temperature
- JESD 22-A119

#### Chaleur sèche

- NF EN 60068-2-2
- GAM EG 13 Fasc 02
- MIL STD 810/502-2
- ISO 16750-4, HighTemperature test
- MIL STD-202 G/108A
- MIL STD-883 D/1008.2
- JESD22-A103D

#### Variation de température

- NF EN 60068-2-14
- GAM EG 13
- RTCA DO160 SEC5
- ISO 16750-4, temp. steps
- ISO 16750-4, temp. cycling
- MIL-STD-331C, Test C6
- JESD22-A105C

### Options modulaires

Configurez votre EXCAL<sup>3</sup> pour intégrer des fonctionnalités additionnelles selon vos besoins, sans compromettre l'efficacité.

### Précision et répétabilité

Une conception qui garantit des conditions d'essai constantes et fiables.

### Compatibilité totale

Intégration facile de pilotage depuis vos propres bancs d'essais.



Électronique et Connectivité



Laboratoires d'essais



Aéronautique



Mobilités automobile et ferroviaire



Énergies vertes



Télécommunications



Spatial



Défense

# Performances, ergonomie, l'excellence signée Climats

## Une enceinte d'essais adaptée à toutes vos exigences

- **Accès facilité** : passage de cloison de chaque côté et ouverture de porte à 180°, manipulation possible à une main.
- **Mobilité maîtrisée** : déplacement simple grâce aux roulettes intégrées, repositionnement précis via les vérins de stabilisation.
- **Observation continue** : visualisez vos produits dans la cuve éclairée via un **hublot chauffant**, ou via une **caméra connectée à Spirale** (en option).
- **Instrumentation sur mesure** : connectique variée disponible sur l'**User interface panel** (mesures analogiques, sorties logiques, etc.).
- **Régulation optimisée** : améliorez la précision de contrôle grâce à la **sonde PT100 mobile**, positionnable au plus près des produits.
- **Suivi et traçabilité** : Spirale Vision embarqué permet de **piloter, enregistrer et archiver** chaque essai, même à distance.
- **Sécurisation renforcée** : thermostat de sécurité réglable + fusible thermique, avec possibilité de paramétrer les **plages de température** directement via Spirale.

## Des performances techniques à la hauteur de vos protocoles

Volumes disponibles	8 volumes de 150 L à 1900 L
Température minimum accessible	Jusqu'à -50 °C avec le fluide R-744 (CO <sub>2</sub> ) Jusqu'à -70°C avec les fluides R-449 A + R-469A (GWP faible) R-449A + R-23 (meilleures performances en refroidissement) Jusqu'à -90°C avec les fluides R-449A + R-23
Température maximum accessible	+180°C (+250°C en option)
Vitesse de variation de la température	Entre 2°C/min et 25°C/min
Plage d'humidité relative	De 5 à 98%HR pour une température de +10°C à +95°C
Homogénéité de la température dans l'espace	Jusqu'à +180°C, hors incertitude de mesure : ±0,4°C à ±1,5°C
Compensation thermique	De 1 000W à plus de 10kW

### Une enceinte qui vous informe

L'éclairage LED autour du hublot vous indique l'état de la machine.

- Vert : en essai
- Blanc : sous tension
- Rouge : alerte

### Choix du mode de refroidissement

Deux modes de refroidissement possible :

- **Condenseur à air** pour une installation autonome et sans raccordement particulier
- **Condenseur à eau** pour des performances acoustiques et thermiques optimisées.

### Métrologie : correction dynamique de la température et de l'humidité

Chaque point de calibration est contrôlé par un étalon afin de créer une table de correction, **garantissant des essais fiables et reproductibles**. Les valeurs sont enregistrées et exploitables pour **assurer une traçabilité complète de vos campagnes de tests**.

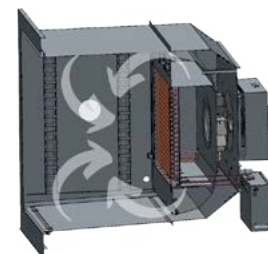


# Robustesse, durabilité,

pour des essais climatiques maîtrisés

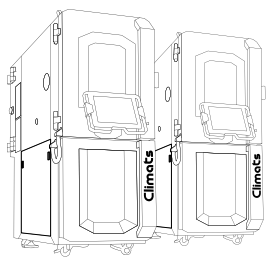
## Une humidité maîtrisée au plus près des phénomènes naturels

L'EXCAL<sup>3</sup> se distingue par sa capacité à recréer fidèlement les conditions naturelles d'humidité, grâce à l'homogénéité de la cuve d'essais et à la précision du contrôle des actionneurs par Spirale Vision. Son capteur d'humidité performant permet à Spirale d'assurer un équilibre optimal entre le générateur de vapeur et le piège humide. Cette solution innovante offre une large plage d'utilisation, une grande réactivité et demande peu d'entretien.



## Aérodynamique multiflux

L'aérodynamique innovante de la cuve améliore significativement la vitesse d'écoulement d'air pour obtenir une homogénéité naturelle. L'utilisation d'un système de flux d'air multicanal garantit une circulation optimale de l'air au sein du volume d'essais, permettant ainsi d'assurer une homogénéité exemplaire de la distribution aérodynamique. Cette configuration offre à l'ensemble des zones concernées une qualité d'air uniforme et des conditions parfaitement maîtrisées.



# LA GAMME EXCAL<sup>3</sup>

## LÉGENDE

Température minimale en °C	Vitesse de descente suivant IEC 60068-3-5 en K/min	Vitesses données de +180°C à la valeur indiquée dans cette colonne et inversement	Vitesse de montée suivant IEC 60068-3-5 en K/min
Type de condenseur A (air) / E (eau)	Puissance maximale consommée en kW	Poids net en kg	Niveau de pression sonore en dB(A)
Variation rapide de température (VRT)		R-744 (CO <sub>2</sub> )	

## EXCAL<sup>3</sup> 140

151 LITRES

Mobile !

Dimensions internes

L=540mm  
P=400mm  
H=700mm

Dimensions externes

L=783mm  
P=1634mm  
H=1842mm

Modèle	Temp. min (°C)	V. desc. (K/min)	V. asc. (K/min)	Cond. (A/E)	P. max. (kW)	P. net. (kg)	N. press. (dB(A))	
EXCAL 1451-T/H	-50	7	-40	6,5	A/E	5	421	60
EXCAL 1452-T/H	-50	11	-40	15	A/E	8	464	61
EXCAL 1421-T/H	-70	5	-70	5	A/E	7,9	475	64
EXCAL 1423-T/H*	-80	12	-70	15	A/E	12,6	529	65

## EXCAL<sup>3</sup> 220

227 LITRES

Compacte !

Dimensions internes

L=540mm  
P=600mm  
H=700mm

Dimensions externes

L=783mm  
P=1912mm  
H=1842mm

Modèle	Temp. min (°C)	V. desc. (K/min)	V. asc. (K/min)	Cond. (A/E)	P. max. (kW)	P. net. (kg)	N. press. (dB(A))	
EXCAL 2251-T/H	-50	4,2	-40	4,5	A/E	5	459	60
EXCAL 2252-T/H	-50	10	-40	14	A/E	8	497	61
EXCAL 2221-T/H	-70	5	-70	5	A/E	7,9	508	64
EXCAL 2223-T/H	-80	10	-70	14	A/E	12,6	562	65
EXCAL 2224-T/H*	-80	15	-70	15	A/E	17,1	659	66

## EXCAL<sup>3</sup> 400

409 LITRES

Optimale !

Dimensions internes

L=700mm  
P=650mm  
H=900mm

Dimensions externes

L=979mm  
P=1956mm  
H=2064mm

Modèle	Temp. min (°C)	V. desc. (K/min)	V. asc. (K/min)	Cond. (A/E)	P. max. (kW)	P. net. (kg)	N. press. (dB(A))	
EXCAL 4051-T/H	-50	4,6	-40	10	A/E	8,5	529	60
EXCAL 4052-T/H	-50	6,4	-40	10	E/A	8,7	572	61
EXCAL 4053-T/H	-50	19	-40	19	E	17,4	724	64
EXCAL 4021-T/H	-70	3,5	-70	8	A/E	11,1	578	64
EXCAL 4023-T/H	-75	7	-70	8	A/E	13,4	637	65
EXCAL 4024-T/H	-80	10	-70	10	A/E	16,9	734	66
EXCAL 4025-T/H*	-85	15	-70	17	E	22	886	66

## EXCAL<sup>3</sup> 540

535 LITRES

Polyvalente !

Dimensions internes

L=700mm  
P=850mm  
H=900mm

Dimensions externes

L=979mm  
P=2156mm  
H=2064mm

Modèle	Temp. min (°C)	V. desc. (K/min)	V. asc. (K/min)	Cond. (A/E)	P. max. (kW)	P. net. (kg)	N. press. (dB(A))	
EXCAL 5451-T/H	-50	4	-40	9	A/E	8,5	586	60
EXCAL 5452-T/H	-50	6,5	-40	9	A/E	8,7	616	61
EXCAL 5453-T/H	-50	16,5	-40	19	E	17,4	767	64
EXCAL 5421-T/H	-65	2,5	-65	8	A/E	11,1	621	64
EXCAL 5423-T/H	-75	5,5	-70	8	A/E	13,4	675	65
EXCAL 5424-T/H	-80	8	-70	10	A/E	16,9	772	66
EXCAL 5425-T/H	-85	15	-70	16	E	22	912	66
EXCAL 5427-T/H	-85	20	-70	15	E	24,7	943	67
EXCAL 5428-T/H	-90	25	-70	20	E	35,5	975	68

## EXCAL<sup>3</sup> 770

769 LITRES

Performante !

Dimensions internes

L=900mm  
P=950mm  
H=900mm

Dimensions externes

L=1181mm  
P=2279mm  
H=2064mm

Modèle	Temp. min (°C)	V. desc. (K/min)	V. asc. (K/min)	Cond. (A/E)	P. max. (kW)	P. net. (kg)	N. press. (dB(A))	
EXCAL 7752-T/H	-50	5	-40	6,3	A/E	9,8	702	61
EXCAL 7753-T/H	-50	15	-40	16	E	18,5	848	67
EXCAL 7723-T/H	-70	4	-70	5	A/E	13,2	761	65
EXCAL 7724-T/H	-75	7	-70	7	A/E	18,2	851	66
EXCAL 7725-T/H	-80	10	-70	13	E	23,1	996	66
EXCAL 7727-T/H	-85	14	-70	13,5	E	23,7	1028	67
EXCAL 7728-T/H	-90	18	-70	18	E	33,3	1060	68

## EXCAL<sup>3</sup> 1000

1000 LITRES

Universelle !

Dimensions internes

L=1000mm  
P=1000mm  
H=1000mm

Dimensions externes

L=1285mm  
P=2325mm  
H=2165mm

Modèle	Temp. min (°C)	V. desc. (K/min)	V. asc. (K/min)	Cond. (A/E)	P. max. (kW)	P. net. (kg)	N. press. (dB(A))	
EXCAL 10052-T/H	-50	4	-40	3,8	A/E	9,8	875	61
EXCAL 10053-T/H	-50	13,5	-40	12	E	18,5	1007	65
EXCAL 10023-T/H	-70	2	-70	4,5	A/E	13,2	940	65
EXCAL 10024-T/H	-75	4,5	-70	6,5	A/E	18,2	1018	66
EXCAL 10025-T/H	-75	7	-70	10,5	E	23,1	1160	66
EXCAL 10027-T/H	-85	8	-70	11	E	23,6	1192	67
EXCAL 10028-T/H	-85	12	-70	15	E	33,3	1223	68
EXCAL 10029-T/H**	-85	18	-70	20	E	44,9	1286	70

## EXCAL<sup>3</sup> 1400

1416 LITRES

Puissante !

Dimensions internes

L=1150mm  
P=1100mm  
H=1120mm

Dimensions externes

L=1485mm  
P=2425mm  
H=2270mm

Modèle	Temp. min (°C)	V. desc. (K/min)	V. asc. (K/min)	Cond. (A/E)	P. max. (kW)	P. net. (kg)	N. press. (dB(A))	
EXCAL 14052-T/H	-50	4	-40	5	A/E	9,8	965	61
EXCAL 14053-T/H	-50	8	-40	8	E	18,5	1113	64
EXCAL 14023-T/H	-70	2	-70	3	A/E	13,2	1028	65
EXCAL 14024-T/H	-75	4	-70	5	A/E	18,2	1124	66
EXCAL 14025-T/H	-75	6	-70	6	E	23,1	1265	66
EXCAL 14027-T/H	-85	7	-70	7	E	23,6	1309	67
EXCAL 14028-T/H	-85	10	-70	10	E	33,3	1341	68
EXCAL 14029-T/H	-85	12,5	-70	17	E	44,9	1362	70

## EXCAL<sup>3</sup> 1800

1932 LITRES

Industrielle !

Dimensions internes

L=1150mm  
P=1500mm  
H=1120mm

Dimensions externes

L=1485mm  
P=2825mm  
H=2270mm

Modèle	Temp. min (°C)	V. desc. (K/min)	V. asc. (K/min)	Cond. (A/E)	P. max. (kW)	P. net. (kg)	N. press. (dB(A))	
EXCAL 18052-T/H	-50	3	-40	3,6	A/E	9,8	1197	61
EXCAL 18053-T/H	-50	6	-40	6	E	18,5	1407	65
EXCAL 18023-T/H	-70	1,5	-70	1,5	E	13,2	1323	65
EXCAL 18024-T/H	-75	3	-70	3	E	18,2	1404	66
EXCAL 18025-T/H	-75	4	-70	4	E	23,1	1555	66
EXCAL 18027-T/H	-85	5	-70	5	E	23,6	1586	67
EXCAL 18028-T/H	-85	8	-70	8	E	33,3	1617	68
EXCAL 18029-T/H	-85	10	-70	10	E	44,9	1680	70

Conditions nominales d'essais : Enceinte vide sans option. Type de condensation à eau, alimentation du circuit de refroidissement effectuée en eau propre à +18 °C avec un débit et pression (3 bar minimum et 6 bar maximum) en accord avec la fiche technique machine.

Alimentation par secteur de 400 V triphasé 50 Hz/60 Hz.

Les dimensions utiles de cuve n'incluent pas l'épaisseur du support des clayettes (25 mm de chaque côté).

\* Profondeur de cuve réduite de 10 mm

\*\* Profondeur de cuve réduite de 20 mm

La précision de mesure permet une stabilité de régulation de +/- 0,1 °C à +/- 0,3 °C.

L'homogénéité dans l'espace de travail, selon la norme IEC EN 60068-3-5, est de +/- 0,4 °C à +/- 1,5 °C.

Hygrométrie : Fiabilité, précision et stabilité de régulation de +/- 1 % à +/- 2 %.

Plage d'humidité relative de 5 % à 98 % pour des températures de +10°C à +90°C.

Des dispositifs techniques  
**modulables**

Plus de  
**200 options**

combinant accessoires standardisés  
et moyens de mesure

### Sécurisez vos essais et protégez vos équipes

- **Alarmes sur ouverture de porte, seuils de température ou défaut système**
- **Verrouillage physique de la porte** (option process client)
- **Sécurité thermique** via sonde PT100 indépendante (boîtier MINI/MAXI)
- **Variateur de vitesse sur la ventilation** pour s'adapter à vos produits
- **Sécheur d'air** pour éviter la condensation interne (air sec ou azote)
- **Prise sécurisée 10/16 A** pour vos raccordements de puissance
- **Arrêt d'urgence à interfacier avec vos bancs de test**
- **Surveillance active du débit d'eau** (selon puissance : 1,5 à 45 ch)
- **Fusibles thermiques intégrés dans les circuits critique**

### Aménagez la structure de votre enceinte

- **Des passages personnalisés** sur les parois latérales, la porte, le plafond ou même le hublot, avec diamètres variables ( $\varnothing 80$  à  $\varnothing 200$  mm)
- **Des hublots sur mesure, connecteurs et capteurs spécifiques**
- **Des encoches de cuve** pour permettre des connexions avant insertion des produits
- **Des étagères renforcées** pour charges lourdes et une sole résistante
- **Une inversion du sens d'ouverture de porte**
- **L'ajout d'inserts de fixation** mécaniques ou électriques
- **Une cuve en inox 316 L** (résistance chimique) et un évaporateur nickelé
- **Un extracteur d'air** pour le renouvellement des flux internes
- **Une enceinte personnalisable** jusque dans sa couleur de finition

### Déployez des essais personnalisés

- Des extensions de température à **+200°C ou +250°C**
- **Une caméra embarquée** pour le suivi visuel automatisé des essais
- **Un module d'humidité relative** pour la mesure ou la régulation active
- **Des cartes d'acquisition** (PT100, thermocouple) ou **centrales externes**
- **Des modules I/O** (6 sorties relais, 6 entrées logiques)
- **Un lecteur de code-barres**, pour le suivi d'échantillons
- Un panel PC déporté pour un **pilotage à distance**
- **Des modes spécifiques** : moyenne de sondes, triggers conditionnels, fonctions START & STOP étendues
- **Des protocoles de communication standards et avancés** : IEEE 488, MODBUS, pilotage 0/10 V, etc.

### Consolidez l'environnement de votre enceinte

- **Générateur ou réserve d'eau déminéralisée** pour les essais humides
- **Cartouches de filtration** pour eau propre
- **Groupe d'eau glacée complémentaire** pour assurer le refroidissement de l'installation
- **Intégration possible d'un condenseur à air déporté**
- Avertisseur sonore et LED 3 couleurs pour **alerte visuelle**
- **Insonorisation renforcée** pour un confort acoustique optimal
- **Filtration du bouilleur** pour limiter les encrassements
- **Système de contrôle du givre** pour préserver vos produits sensibles



# Spirale®

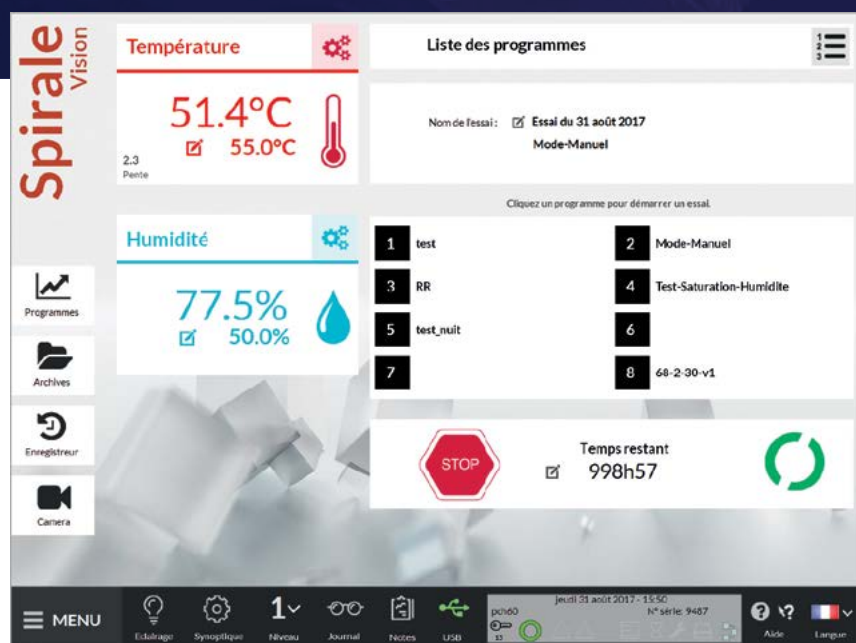
## Devenez pilote d'essais climatiques



Le logiciel de référence Spirale, est mis au point en interne par nos ingénieurs. Doté d'une interface ergonomique et de fonctionnalités avancées, il vous permet de garder le contrôle sur chaque phase de vos tests, où que vous soyez.

## L'interface Homme-Machine pensée pour tous vos essais

Système d'Intelligence embarquée d'EXCAL<sup>3</sup>, **SPIRALE transforme vos essais en expérience fluide, fiable et évolutive.** Piloté depuis un panel PC capacitif multipoint de plus de 15 pouces (selon les modèles) sous environnement Windows, il offre une interface ergonomique et intuitive. Ses fonctionnalités avancées vous assurent un contrôle total de vos tests, que ce soit en local ou à distance. Grâce à ses **2 ports USB**, vous pouvez facilement récupérer les données d'essais ou utiliser des utilitaires de programmation et d'exploitation comme **Progwin** et **Visuwin**.



### Connexion et supervision à distance

Grâce à son **serveur web intégré**, EXCAL<sup>3</sup> peut être pilotée depuis n'importe quel poste connecté, via un simple navigateur.

Aucune installation à prévoir : vous créez un raccourci sur le bureau.

En cas d'alarme ou de fin d'essai, une **notification automatique** vous est envoyée par e-mail.

L'option Supervision permet de regrouper sur un poste unique tous vos équipements Climats - même les plus anciens - pour **une gestion unifiée des campagnes d'essais**.

### Des fonctions avancées à portée de main

Le module de programmation graphique vous permet de **construire facilement des scénarios d'essais complexes** (boucles, conditions, « wait-for »...).

Un script utilisateur est également intégré : automatismes personnalisés, déclenchements spécifiques, régulations combinées...

### Traçabilité et cybersécurité intégrées

Chaque opérateur dispose de ses propres droits, pour une **gestion sécurisée des essais et une traçabilité complète des interventions**. Possibilité de régler différents niveaux d'accessibilité pour une gestion sécurisée des essais et des données.

EXCAL<sup>3</sup> peut être équipée d'un **lecteur de badge NFC** vous permettant de vous identifier via un badge d'entreprise, un téléphone, une carte spécifique...



### UIP La centralisation intelligente

L'User Interface Panel (UIP) concentre l'ensemble des liaisons de commande client dans un espace de connexions centralisées. Vous disposez de :

- une prise sécurisée (en option)
- des indicateurs d'état clairs et lisibles
- 8 entrées pour sonde PT100 (4 fils) dont 1 pour la régulation en mode sonde produit
- 2 entrées TI
- 6 entrées analogiques paramétrables (0/10VDC ou 0/20mA)
- 6 sorties analogiques paramétrables (0/10VDC ou 0/20mA)
- 8 entrées logiques (contacts secs)
- 6 sorties logiques dont 4 en contact sec (230V - 5A) et 2 en RUN et défaut

Nous vous accompagnons  
dans vos dispositifs d'essais climatiques :

Un réseau d'agents  
déployé dans plus de **30 pays**

Découvrez  
toutes nos solutions  
d'essais climatiques



Technopole Bordeaux Montesquieu  
2-4 Allée Jacques Latrille - CS 50067  
33650 MARTILLAC - France  
Tél. +33 (0)5 56 20 25 25  
commercial@climats-tec.com  
[www.climats-tec.com](http://www.climats-tec.com)

**Climats**

Pilote d'essais  
climatiques