



LABOTRON™ POUR EXTRACTION & SYNTHÈSE LABOTRON X, LABOTRON S

LABOTRON™ est la marque commerciale d'une nouvelle génération d'appareils de génie chimique de très hautes performances destinés aux synthèses et aux extractions assistées par micro-ondes en batch ou en continu. Les LABOTRON™ intègrent la technologie INTLI (ligne de transmission interne) brevetée par SAIREM ainsi que les dernières innovations pour adapter toute géométrie de réacteur sur un guide d'onde spécial et piloter tous les paramètres d'un procédé qui devient parfaitement reproductible et extrapolable industriellement jusqu'à la production de plusieurs tonnes par jour (brevets WO 2009/122101 et WO 2009/122102).



Fig. 1. LABOTRON™ 6 kW avec réacteur batch



Fig. 2. LABOTRON™ 2 kW avec réacteur CF

Les LABOTRON™ offrent en toute sécurité, la mise au point et la réalisation de procédés de synthèses sur un espace au sol minimal et avec des coûts réduits en comparaison avec une approche plus conventionnelle des systèmes assistés par micro-ondes. Un système de contrôle centralisé permet des économies d'énergie. Les autres avantages de cette gamme sont des coûts très bas et des temps d'installation courts.

Le principe de ce système assisté par micro-ondes et utilisant la technologie INTLI est d'apporter, de façon très sélective, une grande quantité d'énergie **directement** à l'intérieur du mélange réactionnel. Compte tenu de la flexibilité des générateurs et de la gamme des pompes de circulation utilisées, le LABOTRON™ permet de couvrir une large gamme de process chimiques permettant des synthèses efficaces et reproductibles de quelques grammes à plusieurs kilogrammes par heure. La technologie INTLI apporte de nouvelles perspectives à la chimie micro-onde et plus particulièrement la possibilité d'extrapoler au stade industriel, en continu ou en système de boucle.

Les LABOTRON™ améliorent considérablement les performances de la chimie sous micro-onde pour les raisons suivantes :

- Géométrie optimisée de la technologie INTLI pour obtenir de hautes densités de puissance micro-onde dans le réacteur, jusqu'à plusieurs kW/L ;
- L'énergie micro-onde peut être concentrée sélectivement sur les réactifs polaires à l'intérieur du réacteur en utilisant un solvant relativement transparent aux micro-ondes ;
- Le refroidissement externe par enveloppe métallique peut maintenir le milieu réactionnel à très basse température pour éviter la dégradation des produits délicats ;
- Le Labotron autorise le Process continue ou le batch ;
- La lecture directe des valeurs de puissance incidente et réfléchie permet le calcul correct de l'énergie absorbée par l'échantillon traité ;

Autres avantages :

- Adaptation automatique d'impédance pour des niveaux minimum de puissance réfléchie et une efficacité maximum du processus ;
- Connexions rapides pour une flexibilité accrue et une plus grande rapidité de nettoyage et de maintenance ;
- Possibilité d'adaptation rapide de plusieurs types de réacteurs, standards ou sur mesure, sur la **même** tête micro-onde ;
- Possibilité d'extrapolation à 915 MHz pour des capacités plus importantes et puissance supérieure à 6 kW ;
- Réacteur batch : brassage mécanique performant et à vitesse réglable ;
- Contrôle par automate programmable et interface opérateur par écran tactile. Tous les indicateurs et les états, incluant les changements de recettes, les alarmes et les niveaux chimiques, sont accessibles à partir de l'écran tactile ;
- Ajout de réactifs, échantillonnage ou retrait de produit en ligne ;
- Plateforme mobile pour une installation et un positionnement rapide.

OPTIONS

Les LABOTRON™ sont disponibles avec 2 générateurs micro-ondes au choix : 6 kW (Fig. 1) et 2 kW (Fig. 2), et avec différents réacteurs assistés par micro-ondes incluant des réacteurs batch et des réacteurs continus. Le choix technologique dépend du type de process, des recettes et des besoins de nos clients en considérant la disponibilité, les coûts et les performances chimiques.

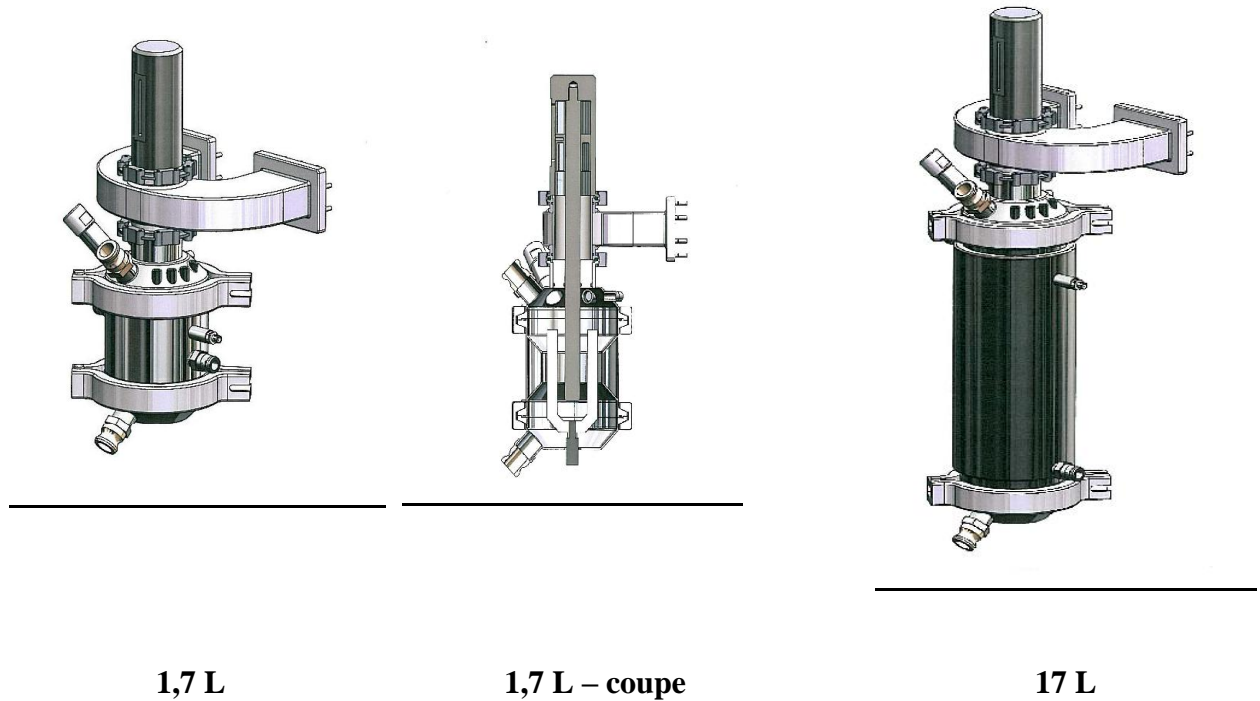
1. **LABOTRON X** – système pour extraction assistée par micro-ondes de l'échelle de laboratoire à l'échelle industrielle,
2. **LABOTRON S** – système pour synthèse assistée par micro-ondes de l'échelle de laboratoire à l'échelle industrielle.

Deux types de réacteurs sont disponibles avec les LABOTRON :

- **Réacteur batch** offrant des volumes de 1,7 L à 17 L (Fig. 3a). A l'intérieur l'INTLI est placée au milieu du réacteur en contact direct avec le mélange réactionnel. Le réacteur est fabriqué en acier inoxydable de haute qualité et est équipé d'une enveloppe de refroidissement externe et d'un système de brassage mécanique interne. Le réacteur et l'INTLI peuvent être entièrement couverts de PTFE ou d'Hastelloy afin de permettre l'emploi de solvants ou d'acides en toute sécurité. Autres caractéristiques du réacteur batch : raccords Swagelock ¼ " et débitmètre pour utilisation de gaz (azote, air etc.), connexion à une colonne de condensation/distillation, maximum de 4 thermomètres (fibre optique ou thermocouple), port pour ajout de réactifs durant la réaction (sans nécessité de stopper les micro-ondes), échantillonnage en ligne, etc. Le refroidissement du réacteur peut être contrôlé et programmé de sorte qu'il se mette en route seulement si cela est nécessaire; le contrôle de cette fonction est géré par la température de la réaction.

- **Réacteur continu (CF)** : il est équipé du réacteur SPIN, développé par SAIREM et très innovant (Fig. 3b). Ce système a fait ses preuves pour améliorer le rendement, la sélectivité et la sécurité des réactions liquide-liquide et liquide-vapeur. La mesure et le contrôle de température sont disponibles via un thermocouple installé en sortie du réacteur.

Les LABOTRON™ offrent une très grande flexibilité : tous les réacteurs sont facilement interchangeables et les connexions sont faites via des connecteurs standards à ouverture rapide. Le même système peut être facilement configuré pour exécuter un grand nombre d'applications incluant extraction de solvants, synthèse chimique, hydrolyse, etc. à échelle de laboratoire ou à échelle industrielle.

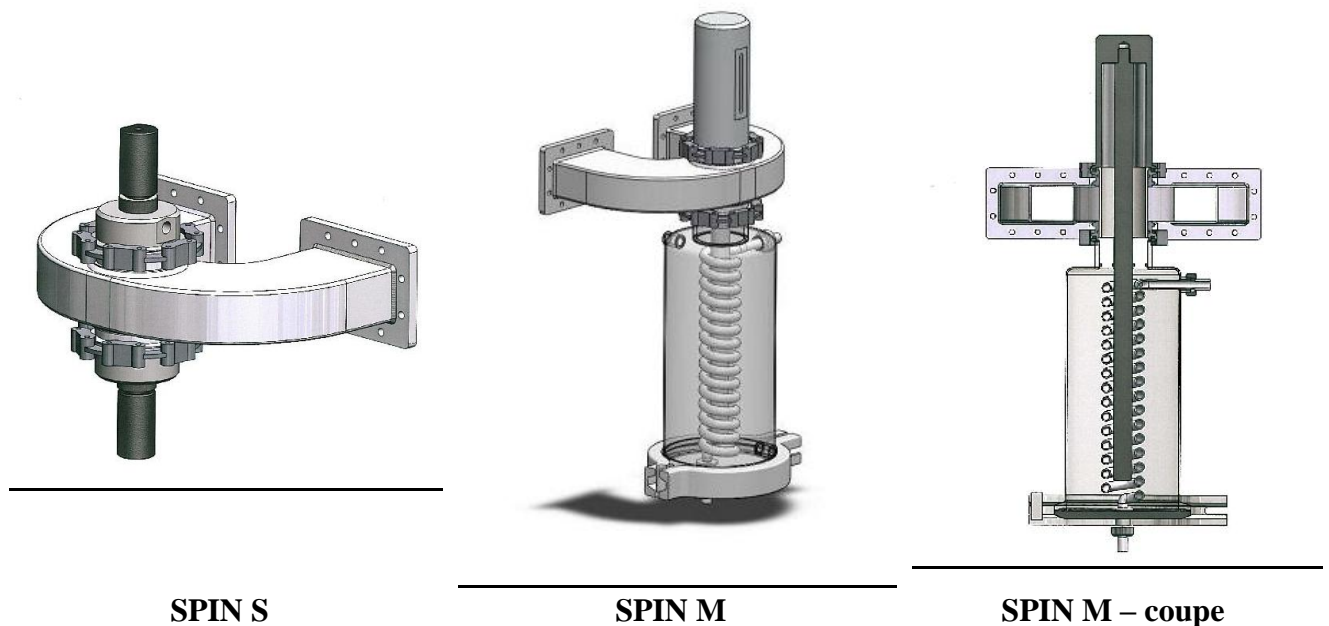


1,7 L

1,7 L – coupe

17 L

Fig. 3a. Réacteurs batch montés sur guide en U



SPIN S

SPIN M

SPIN M – coupe

Fig. 3b. Réacteurs SPIN (continu) montés sur guide en U

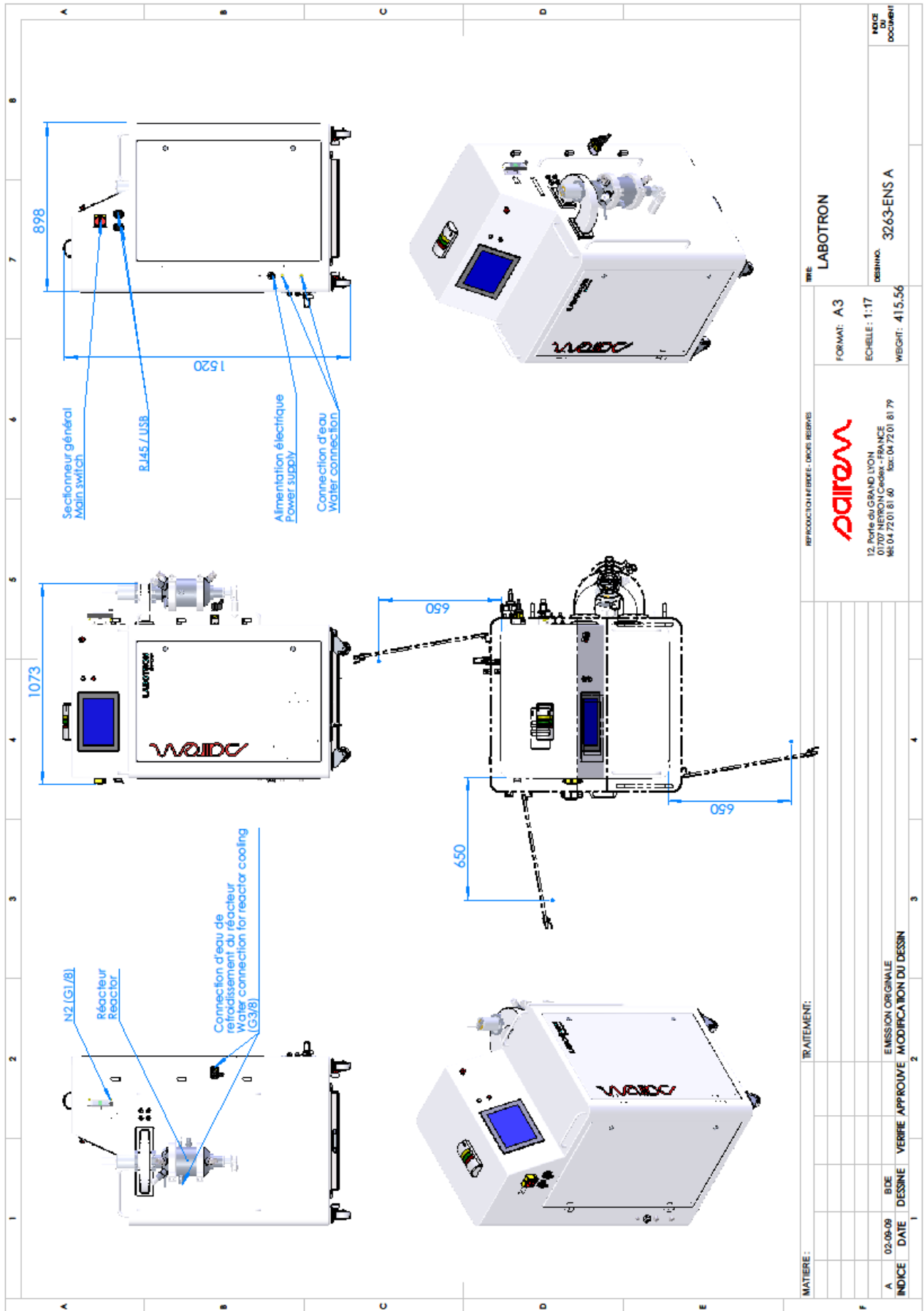
Les LABOTRON™ intègrent une sécurité logiciel (Reactor Active Recognition Control) qui empêche la programmation de combinaisons dangereuses puissance/type de réacteur. Le logiciel propriétaire est facile à utiliser, intuitif, avec un type de contrôle qui peut être choisi pour toute méthode ou tout réacteur, de la rampe à la température et de la rampe à la puissance micro-onde, pour les valeurs de consigne, les rampes multiples, le temps, la sélection des recettes, le stockage, etc.

Les LABOTRON™ ont de nombreux équipements et verrouillages de sécurité qui surveillent et contrôlent automatiquement le processus, offrant en permanence un fonctionnement sûr et fiable : contrôle continu de la puissance micro-onde, capteurs de pression et de température, détection de charge par le niveau de puissance réfléchi, détection de fuites micro-ondes.

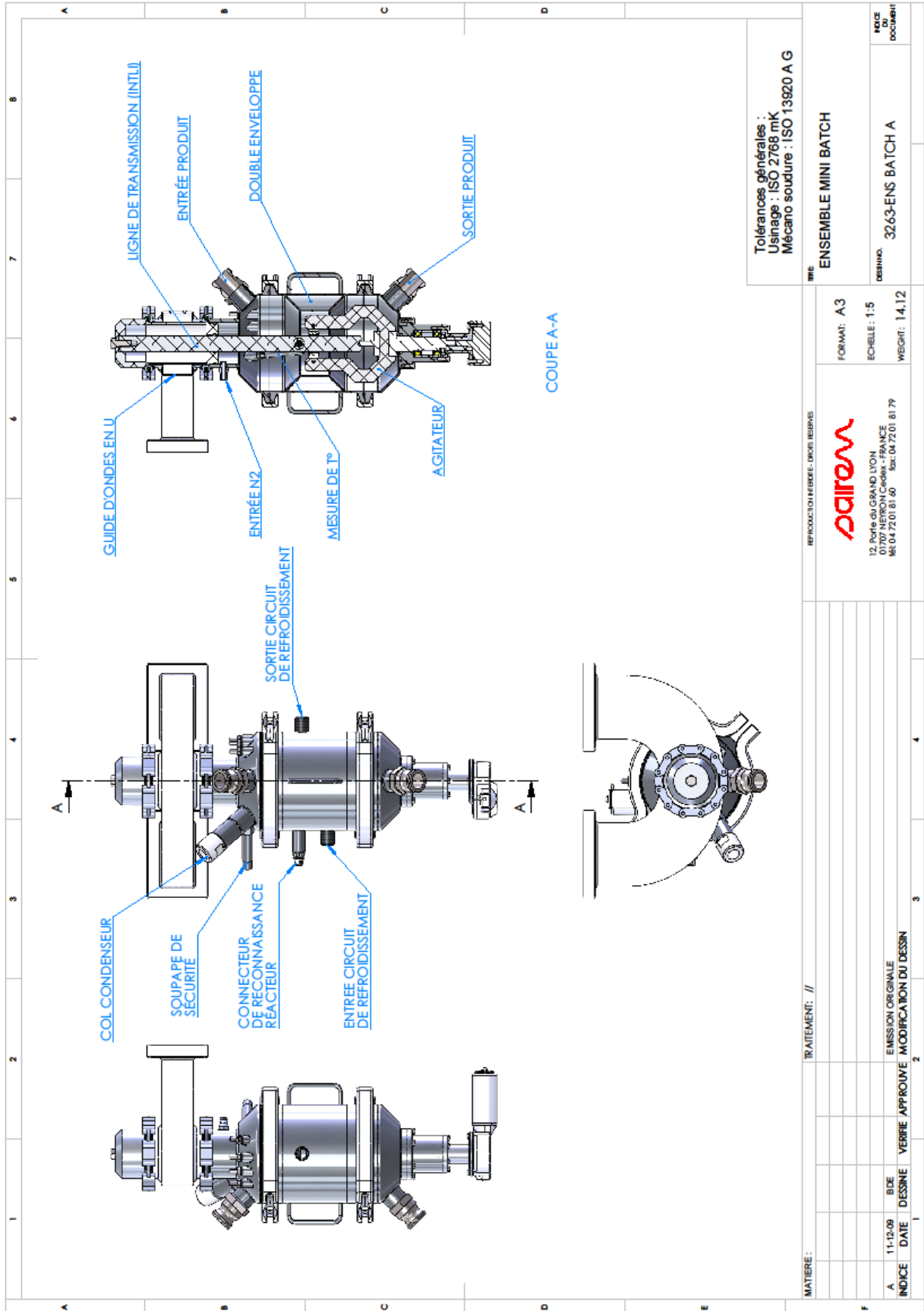
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES PRINCIPAUX

| REF. | | LABOTRON X ou LABOTRON S |
|--|---------|--|
| Fréquence micro-onde | | 2450 MHz |
| Puissance micro-onde maxi | | 2 kW onde continue (CW) ou pulsée, réglable de 0 W à 2000 W |
| | | 6 kW onde continue (CW) ou pulsée, réglable de 600 W à 6000 W |
| Adaptation micro-onde | | Auto-adaptateur |
| Contrôle | | <ul style="list-style-type: none"> - Puissance incidente, puissance réfléchi et température via affichage intégral sur PL/digital - Ecran tactile 12'', couleur - Enregistrement des données : data logging ports RJ45 et USB |
| Sécurité | | <ul style="list-style-type: none"> - Reactor Active Recognition Control - Soupape de sécurité à 1,5 bar - Isolateur pour la protection du magnétron contre l'énergie réfléchi et pour assurer une puissance fournie constante - Bac rétractable pour contenir toutes les fuites accidentelles, éclaboussures, etc. - Ecran tactile protégé contre les éclaboussures chimiques ; - Signalisation par colonne lumineuse (rouge, jaune, vert) et avertisseur sonore - Détecteur de fuite micro-ondes fixe - Armoire protégée par peinture anticorrosion |
| Mesure & contrôle de la température | | <ul style="list-style-type: none"> - Fibre optique (de -80 à 250 °C) - Thermocouple type K, Inconel, jusqu'à 950 °C |
| Réacteurs | Batch | <ul style="list-style-type: none"> - Volume de 1,7 L à 17 L; à préciser lors de la commande - Matériau : inox* - Refroidissement: eau - Pression de travail: max. 1,5 bar - Brassage: mécanique avec vitesse réglable |
| | SPIN CF | <ul style="list-style-type: none"> - Volume de 40 ml à 110 ml - Matériau: verre borosilicate (Pyrex)** - Pompe intégrée avec débit réglable - Refroidissement: huile silicone (bain d'huile non fourni) |
| INTLI | | Aluminium ou aluminium protégé anticorrosion |
| Voltage | | 2 kW : 1 phase 240 V 50/60 Hz |
| | | 6 kW : 3 phases 400 V, 208 V, 50/60 Hz |
| Refroidissement du générateur micro-onde | | Eau, min. 4 L/min, avec électrovanne intégrée $T_{\text{eau}} = 18 - 25^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{ambiante}} = \text{max. } 40^{\circ}\text{C}$ |
| Dimensions (H x P x l) mm | | 2 kW : 1560 x 661 x 1100 (avec le guide en U et le réacteur branché) |
| | | 6 kW : 1600 x 900 x 1100 (avec le guide en U et le réacteur branché) |
| L'ouverture complète de chaque panneau latéral requiert 650 mm | | |


* D'autres métaux peuvent également être commandés : hastelloy. Inconel, etc.; ** Quartz sur demande



| | | | | | | | | | |
|------------------------|--|-----------------------------|--|--|--|-----------------|--|---------------------|--|
| MATERIE: | | TRAITEMENT: | | REPRODUCTION INTERDITE - DROITS RESERVES | | THE LABOTRON | | NICE DOCUMENT | |
| A | | BDE | | EMISSIION ORIGINALE | | FORMAT: A3 | | DESTINA: 3263-ENS A | |
| INDEXE | | DATE | | MODIFICATION DU DESSIN | | ECHELLE: 1:17 | | WEIGHT: 415.56 | |
| 02-09-09 | | 02-09-09 | | 02-09-09 | | SAIREM | | | |
| 12 Porte du GRAND LYON | | 01707 NEYRON Cedex - FRANCE | | M6 04 72 01 81 40 Fax: 04 72 01 81 79 | | | | | |



Tolérances générales :
 Usinage : ISO 2768 mK
 Mécano soudure : ISO 13920 A G

| | | | |
|--|---|---------|------------------------|
| MATIERE: | TRAITEMENT: // | | |
| REPRODUCTION INTERDITE - DROITS RESERVES |  | | |
| INDEX | DATE | DESSINE | VERBEE APPROUVE |
| A | 11-12-09 | B.D.E | EMISSON ORIGINALE |
| | | | MODIFICATION DU DESSIN |
| | | | 2 |
| REF: | ENSEMBLE MINI BATCH | | |
| FORMAT: | A3 | | |
| ECHELLE: | 1:5 | | |
| WEIGHT: | 14,12 | | |
| DESIGNO: | 3263-ENS BATCH A | | |
| INDEX DU DOCUMENT | | | |