



Une Nouvelle Approche de la Visualisation des Opérations

Pourquoi la technologie tactile n'éliminera pas les commandes mécaniques

Table des Matières

01.	Avant-propos
02.	Histoire des IHM Industrielles
06.	Evolution des Boutons d'IHM
07.	La Technologie Tactile Prend le pas sur les Boutons Matériels
08.	Les Boutons Matériels Évoluent Vers l'intégration
10.	Evolutivité à l'épreuve du Temps
11.	Conclusion
12.	Références

Avant-propos

Pour presque toutes les entreprises, l'essor de l'industrie 4.0 et de l'IIoT a transformé l'automatisation en entraînant une révolution mondiale de la fabrication intelligente, et en transformant « l'automatisation » en « automatisation intelligente ». Les interfaces homme-machine (IHM) industrielles capables d'assurer des échanges de données en masse sont essentielles à la visualisation des données terrain. Aussi, afin de mieux visualiser l'état des équipements et le flux de production, les IHM doivent évoluer vers plus d'intelligence.

Avec les avantages d'une industrie informatique et électronique en pleine croissance et la baisse constante du coût des nouvelles technologies, la conception d'IHM entre dans une nouvelle phase. Chaque évolution permet aux utilisateurs de mieux faire fonctionner les machines et de commander les applications de manière plus simple et plus précise, améliorant ainsi la productivité.

Malgré les progrès récents des IHM industrielles, avec notamment l'agrandissement des écrans, l'accélération des communications et d'autres fonctions utiles, la conception et l'interactivité de ces IHM peuvent encore être améliorées pour mieux répondre aux attentes des utilisateurs. Quels sont donc les types de conception et de fonctionnalités IHM dont les consommateurs ont besoin et qui sont susceptibles de devenir incontournables ? Et pourquoi vont-elles devenir incontournables ? Ces questions sont abordées dans ce document, dans le but de fournir une esquisse des tendances du marché à venir.



Histoire des IHM Industrielles

Les IHM, en tant qu'interfaces permettant aux utilisateurs d'interagir avec les systèmes et d'échanger des informations, sont largement utilisées dans la société d'aujourd'hui. En fait, les IHM sont devenues indispensables au développement de nombreux secteurs, tels que l'automobile, les loisirs, l'électronique, les équipements médicaux, ou la banque et les services, qui sont depuis longtemps des marchés importants pour ces IHM.

Les IHM font généralement appel à du matériel associé à du logiciel. Comme les autres applications IHM, les applications IHM industrielles ont mûri. Leurs principales fonctions sont l'échange d'informations en temps réel entre l'homme et les équipements de production, par le biais d'automates programmables (PLC), de variateurs à

fréquence variables (VFD) ou de compteurs ; l'affichage d'informations et la fourniture de retours visuels ; et l'entrée de commandes par le biais d'actions sur des organes de saisie (écran tactile, clavier, souris...).

Suite à l'arrivée de l'IIoT dans les ateliers, la technologie IHM est devenue essentielle à la réalisation d'une production intelligente et à l'intégration de fonctions système. Pour mieux afficher les paramètres de performance des machines et le flux de production, la technologie informatique n'a cessé d'évoluer ces 30 dernières années pour répondre à des exigences de production toujours changeantes. Cela a également permis d'améliorer la conception des IHM afin de suivre les évolutions de la fabrication intelligente.

Années 80

Interfaces utilisateur en mode texte utilisant des terminaux et des claviers

1946

Interfaces opérationnelles composées de voyants et de commutateurs électromécaniques

Années 90

Interfaces utilisateur graphiques (GUI) de type PC ou stations de travail, intégrant plusieurs périphériques d'entrée et un écran à matrice de points

Aujourd'hui

Nouvelles tendances incluant notamment les technologies de réalité augmentée (AR) et de réalité virtuelle (VR)



Il y a trente ou quarante ans, alors que les IHM sur PC n'étaient pas encore apparues, les interfaces à écran jouaient un rôle mineur dans l'automatisation. À cette époque, la plupart des IHM faisaient appel à des dispositifs matériels tels que des boutons, des molettes et des voyants, et étaient connectées via des ports série ou des protocoles propriétaires. Cependant, leurs capacités de commande étaient assez limitées, et ne permettaient souvent que de démarrer ou d'arrêter le fonctionnement des machines, ou d'effectuer certains paramétrages ou réglages. Avec l'introduction du système d'exploitation Microsoft Windows, les IHM ont commencé à subir des changements radicaux au niveau des fonctions visuelles : les experts en technologie industrielle ont combiné graphisme et fonctions d'acquisition de données pour créer un nouveau type de logiciels d'automatisation adaptés aux plateformes Windows. De ce fait, des terminaux IHM plus sophistiqués à base de PC ont commencé à envahir les usines. Par rapport aux anciennes solutions, les IHM à base de PC offrent plus de valeur dans la mesure où elles prennent en charge des fonctions supplémentaires,

comme le traitement des données ou la programmation sur les chaînes de production, ce qui améliore la flexibilité des machines. Cependant, avec des fonctions machine toujours plus nombreuses et le développement rapide de la technologie IoT, les IHM vont devoir évoluer et s'améliorer.

En particulier vis-à-vis des serveurs cloud qui collectent de gros volumes de données, comment améliorer les IHM pour obtenir un meilleur retour d'information ? Il s'agit d'une question cruciale que les utilisateurs d'aujourd'hui espèrent résoudre. En outre, la prévalence croissante de l'électronique grand public ces dernières années a fait naître une demande d'interfaces de communication machine plus intuitives. Les utilisateurs veulent aussi des fonctionnalités plus puissantes leur permettant un accès facile et pratique à différentes informations. En réponse aux tendances prévalant sur le marché de l'électronique grand public, la majeure partie du secteur industriel a commencé à doter ses systèmes de commande d'écrans tactiles, afin d'améliorer l'intégration des IHM dans le flux des opérations de commande. Et la mise en œuvre d'intelligence se poursuit. Dans un certain nombre de secteurs industriels haut de gamme, des technologies de réalité augmentée (AR) et de réalité virtuelle (VR) de pointe ont été intégrées aux processus de fabrication, pour permettre la surveillance à distance et la commande des machines par des opérations virtuelles.

Bien que les technologies émergentes comme l'AR et la VR aient un potentiel sans limite pour les applications industrielles, pour optimiser et rationaliser les flux des opérations, on préfère encore utiliser dans la plupart des usines des IHM dotées de commandes matérielles pour l'interaction homme-machine.

Évolution des IHM

- **Opérations manuelles** : Réalisé par les premiers ordinateurs
- **Traitement des commandes** : Adopté avec le système d'exploitation DOS
- **Interface graphique (GUI)** : Lié au système d'exploitation Windows
- **Dialogue homme-machine en mode multimédia**

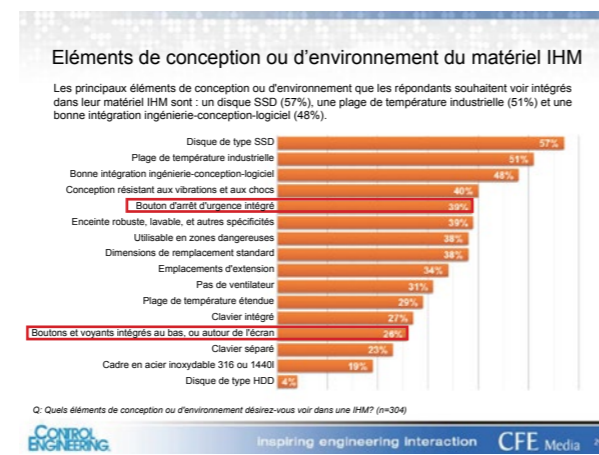
Evolution des Boutons d'IHM

Au vu des tendances récentes, il est clair que les IHM traditionnelles dotées de boutons matériels sont progressivement remplacées par des IHM à écran tactile. Mais même aujourd'hui, on peut encore voir des boutons sur les machines et les équipements partout dans les usines. Autrement dit, le passage d'IHM traditionnelles à des IHM à écran tactile n'a pas fait disparaître les boutons matériels. Dans le secteur de la fabrication industrielle, les boutons matériels restent appréciés.

En 2018, Control Engineering, qui est à la fois une publication professionnelle et un site web qui couvre les technologies de l'automatisation, a mené une étude sur les demandes des utilisateurs finaux en matière d'IHM de commande industrielle [1]. Les résultats ont révélé que la plupart des utilisateurs désiraient des IHM disposant de boutons matériels et d'un écran tactile. Jusqu'à 39% des utilisateurs interrogés souhaitent conserver des boutons d'arrêt d'urgence sur les machines, tandis que 26% souhaitent que les boutons soient intégrés au cadre du panneau de l'IHM, soit directement sous l'écran, soit dans la zone environnante. De toute évidence, même si la numérisation intelligente est le moteur du développement industriel depuis de nombreuses

années, les gens restent très attachés à la présence d'organes d'interaction matériels.

Pour répondre aux demandes des utilisateurs, trois grands types d'IHM industrielles sont typiquement produits : les IHM exclusivement à écran tactile, les IHM à écran tactile avec quelques boutons, et les IHM à écran tactile équipées de nombreux boutons ou d'un clavier matériel. S'agissant du type le plus couramment déployé, les paragraphes suivants présentent des cas pratiques qui donnent un aperçu.



La Technologie Tactile Prend le pas sur les Boutons Matériels

Il ne fait aucun doute que l'intégration d'écrans tactiles dans la conception des IHM apporte un confort supplémentaire. Par rapport à l'ensemble clavier et souris traditionnel, les IHM à écran tactile offrent plus de souplesse d'utilisation et une visualisation des données plus intuitive, éliminant ainsi de nombreux problèmes sur le lieu de travail. Cependant, intégrer toutes les fonctions de l'IHM sur l'écran tactile est-il la meilleure solution pour les utilisateurs?

Évidemment, contrairement aux IHM à boutons matériels, les IHM à écran tactile n'offrent pas le même retour physique à l'opérateur. Sans retour physique, les utilisateurs n'ont pas la confirmation de leurs commandes, ce qui est particulièrement important pour les personnes atteintes d'une déficience visuelle.

Face à la demande persistante de retour physique, la plupart des produits électroniques d'aujourd'hui sont encore dotés de boutons, même si certains sont essentiellement décoratifs. Selon un article du Wall Street Journal de 2003[2], 90% des thermostats de chauffage, ventilation et climatisation présents dans les bureaux sont factices. Certaines entreprises vont même jusqu'à installer des générateurs de bruit blanc imitant le bourdonnement des climatiseurs, afin de réduire les plaintes des employés. Cela démontre que les gens ont besoin de la sensation physique que procure la manœuvre d'un organe de commande. Les boutons poussoirs sont considérés comme la solution idéale pour fournir un retour d'information puisqu'ils procurent une sensation physique lors de la pression sur la touche.

Ce « sentiment de sûreté » issu d'une sensation physique est un avantage que les boutons virtuels ne peuvent pas offrir. Les boutons virtuels n'ont pas de position fixe et peuvent parfois être implantés trop près d'autres menus à l'écran, ce qui peut provoquer des erreurs de saisie.

Par conséquent, si les boutons matériels sont remplacés par des boutons virtuels sur les lignes de production industrielles, il est certain que le taux d'erreurs de commande augmentera. À l'heure actuelle, ce problème ne peut être évité que par l'utilisation de boutons matériels.

Dans le secteur de l'électronique grand public, les boutons matériels sont destinés à faciliter la tâche de l'utilisateur et à le rassurer. Mais dans le domaine des applications industrielles, il existe une demande persistante pour des produits, comme par exemple des pompes ou des commutateurs de porte, qui fournissent un retour d'information physique. Étant donné que ces dispositifs dédiés sont souvent destinés à l'acquisition de données ou à la commande d'équipements, le fait de pouvoir afficher des données n'est pas indispensable. Ces dispositifs sont utilisés non seulement pour réduire les coûts, mais aussi pour confirmer à l'opérateur la prise en compte de ses actions, tout en les fiabilisant. Donc, les boutons matériels restent indispensables aux conceptions d'IHM industrielles. Ces boutons matériels sont aussi utiles pour éviter certains problèmes caractéristiques de l'utilisation d'une IHM à écran tactile : difficulté à distinguer les changements graphiques à l'écran sous la lumière du soleil, cibles décalées ou peu explicites, et surtout, nécessité de regarder l'écran pour effectuer certaines tâches. L'existence de boutons matériels permet à l'utilisateur d'effectuer des tâches rapidement, avec précision et sans regarder l'écran.

Par conséquent, même aujourd'hui alors que la technologie tactile domine le marché mondial, les boutons matériels offrent toujours des avantages au niveau utilisation que l'on ne peut ignorer. En ce qui concerne l'avenir, nous pensons que l'interaction homme-machine confirmée par un retour physique ne sera pas sacrifiée avec l'arrivée de nouvelles technologies.

Les Boutons Matériels Évoluent Vers l'intégration

Alors que des IHM offrant un retour d'information haptique, donc physique, sont apparues sur le marché, l'avènement du Big Data et de l'IoT voit l'utilisation d'écrans tactiles pour les IHM industrielles continuer de croître. Si l'on observe le secteur de l'électronique grand public, qui est souvent un précurseur pour les autres secteurs, on constate que, si la plupart des IHM sont encore dotées de boutons matériels, le nombre de ces boutons diminue. En fait, plusieurs de ces boutons sont intégrés sous forme de fonctions tactiles. Par ailleurs, la plupart des produits électroniques se commandent par l'intermédiaire de leur écran tactile.

Plusieurs raisons justifient cette tendance à l'intégration. Les concepteurs d'IHM à succès considèrent que c'est la combinaison de l'expérience utilisateur et des fonctionnalités produit qui séduisent les consommateurs. C'est pourquoi les IHM à écran tactile avec un nombre réduit de boutons matériels sont très populaires. De telles conceptions permettent non seulement de réduire le poids du produit, de proposer une esthétique plus tendance, mais aussi d'améliorer la souplesse d'utilisation. L'IHM à écran tactile permet aux utilisateurs de naviguer sur le dispositif en utilisant un écran unique plutôt qu'un grand nombre de boutons pré-configurés qui prennent de la place.

L'histoire des téléphones Nokia E-Series illustre bien cette idée. Quand elle est arrivée sur le marché, l'E-Series était la première gamme de téléphones portables à écran tactile, et a pendant longtemps été un best-seller. Cependant, malgré la présence des dernières

technologies de l'époque et la puissance de la marque Nokia, l'E-Series a quand même fini par perdre sa popularité. En effet, bien que ces téléphones aient intégré la technologie tactile, toutes les anciennes touches et boutons étaient conservés. Cette conception d'IHM à écran tactile avec un clavier complet est devenue redondante par rapport à la demande d'écrans plus grands. C'est pourquoi l'E-Series a finalement été dépassé par l'iPhone au niveau popularité.

Par la suite, la plupart des fabricants de téléphones portables ont suivi la même voie et ont opté pour l'écran tactile comme élément central de l'interface homme-machine. En utilisant un logiciel pour intégrer les fonctions des boutons permettant aux utilisateurs de naviguer sur le téléphone via l'écran tactile, les 20 boutons de l'E-Series ont été réduits à 3 ou 4. Cela a amélioré le confort d'utilisation et l'efficacité, tout en rationalisant le format type. L'iPhone a inauguré une nouvelle ère où l'écran tactile est devenu la principale interface utilisateur des téléphones mobiles. Pour revenir aux applications industrielles, la numérisation des boutons de l'IHM permet aux usines de simplifier les flux opérationnels et de tracer les données de production collectées par des dispositifs intelligents, afin de faciliter la gestion centralisée à distance d'activités de production à grande échelle. Prenons l'exemple de l'automobile. Autrefois, la console centrale du véhicule comportait des boutons et des commutateurs matériels pour commander la climatisation, la radio et d'autres fonctions. Mais ces dernières années, les nouvelles IHM embarquées dans les véhicules intègrent désormais ces boutons et ces commutateurs

sur l'écran tactile. En outre, les IHM à écran tactile ont même été intégrées à des systèmes intelligents d'aide à la conduite pour la navigation automatique et l'aide au stationnement. Non seulement cela améliore l'expérience de conduite et la sûreté générale, mais cela montre aussi dans quelle mesure la technologie va guider notre avenir.

Les exemples ci-dessus montrent clairement que les clients préfèrent les IHM dotées d'un écran tactile et de quelques boutons matériels seulement. De telles

interfaces combinent les avantages des écrans tactiles à ceux des boutons matériels. Ces derniers fournissent un retour physique et permettent un fonctionnement instinctif une fois les utilisateurs familiarisés avec leur emplacement. L'écran tactile offre une technologie intelligente de pointe, satisfaisant le désir des utilisateurs de rester dans la tendance. On peut donc en déduire que dans les 5 à 10 prochaines années, les conceptions d'IHM intégrées domineront le marché des IHM industrielles.



Evolutivité à l'épreuve du Temps

Advantech, grand fournisseur de solutions IHM industrielles de pointe, a développé un nouveau produit IHM - le SPC-800 - qui répond aux souhaits des consommateurs ainsi qu'aux limites des IHM à écran tactile. Nous attendons du SPC-800 une nouvelle vague d'innovations en matière de conception d'IHM industrielles. Le SPC-800 d'Advantech est une IHM industrielle qui suit les tendances actuelles, avec une interface à écran tactile combinée à quelques boutons matériels. Le SPC-800 tient compte des préférences des utilisateurs en matière de boutons matériels, tout en offrant un écran tactile pour un fonctionnement plus efficace. Il intègre les deux types d'interface pour optimiser la sûreté de fonctionnement tout en garantissant un traitement performant.

Toutefois, comme le montre l'histoire du développement des IHM, suivre aveuglément les tendances ne saurait garantir le succès. Au contraire, apporter des innovations aux grandes tendances génère de réelles opportunités de succès. Avec le SPC-800, Advantech a essayé d'apporter une vraie plus-value en proposant flexibilité et polyvalence. En outre, étant donné que les boutons matériels ne sont généralement configurés que pour une seule fonction, l'échelonnabilité fonctionnelle reste assez limitée. Le SPC-800 d'Advantech surmonte cet inconvénient grâce à une unité d'extension personnalisable permettant de configurer les boutons matériels selon les besoins. Grâce

à cette unité d'extension fonctionnelle modulaire, la plupart des boutons matériels et des composants électroniques peuvent être configurés à la demande. De plus, pour faciliter l'échelonnabilité de l'unité d'extension, Advantech a modifié la base du SPC-800 en la dotant de trous permettant d'installer d'autres boutons, et en incorporant un bornier interne pour simplifier le câblage. Dans l'ensemble, toutes ces modifications et ces innovations visent à améliorer le confort des utilisateurs de l'IHM.

Bien que la souplesse d'extension soit l'avantage le plus notable, la conception écologique et ergonomique est également un mérite essentiel du SPC-800.

Doté d'un adaptateur de montage sur bras intégré, le SPC-800 peut être déployé à l'extérieur de l'armoire de commande et monté directement sur la machine. Les câbles sont acheminés à l'intérieur du bras support pivotant, vers une zone de câblage d'E/S à laquelle on peut accéder sans démonter le dispositif. Cela garantit un accès facile à l'alimentation électrique, à Ethernet et aux ports USB, tout en permettant aussi d'utiliser des connecteurs standard. L'obtention de la protection IP66 contre l'eau et la poussière ainsi que la certification IEC 61131-2/61010 confirment la robustesse du système et son aptitude à fonctionner dans un large éventail d'environnements industriels difficiles.



www.advantech.eu

Conclusion

En ce qui concerne le développement à long terme des IHM, afin de se démarquer de toutes les technologies qui évoluent rapidement sur le marché très concurrentiel actuel, les concepteurs doivent tenir compte des demandes des clients qui évoluent en permanence. La solution IHM SPC-800 d'Advantech est idéale pour les applications industrielles. La grande polyvalence du système et ses possibilités d'extension inégalées ont suscité de nouvelles innovations, en offrant aux clients des technologies de pointe et une expérience utilisateur optimisée. Le SPC-800 est le fleuron de la nouvelle génération d'IHM intégrées.

À l'avenir, nous pensons que les produits IHM d'Advantech intégreront davantage de technologies, et offriront des possibilités infinies en termes d'interaction homme-machine. Peut-être qu'un jour, si les gens ne sont plus aussi sensibles au retour physique des machines, le développement d'IHM s'étendra à de nouveaux domaines, au-delà de ce que l'on imagine aujourd'hui.



Une Nouvelle Approche de la Visualisation des Opérations



Références

1. HMI Software & Hardware[R]. Control Engineering, 2018.
2. The Air-Conditioning, Heating & Refrigeration News [N]. The Wall Street Journal, 2003-03-27.

A Propos d'Advantech

Fondé en 1983, Advantech est le leader des fabricants de produits informatiques, d'affichage et de communication à usage industriel. Advantech propose ses services de fabrication, de configuration et de conception dans le monde entier, par l'intermédiaire d'un réseau mondial de distribution, de logistique et de support, qui collabore avec ses clients et les utilisateurs finaux, où que ses équipements soient installés. Nous coopérons étroitement avec nos distributeurs, nos partenaires en logiciels, matériels et communications, ainsi que nos intégrateurs systèmes et nos consultants, pour proposer des solutions complètes aux défis posés par l'informatique et les communications. Notre mission est de permettre l'avènement d'une planète intelligente, en développant les produits d'automatisation et d'informatique embarquée sur lesquels elle pourra s'appuyer. Grâce aux produits Advantech, le potentiel d'application et d'innovation est sans limites.

Advantech Europe

- ☎ 00800 2426 8080
 - ✉ customercare@advantech.eu
 - 📍 www.advantech.eu
-