



La mutation du travail et ses conséquences pour la science du travail

Marino Menozzi, ETH Zurich

Historique du travail

- Préhistoire (âge de la pierre, âge du bronze, âge du fer...)
 - Chasse et cueillette, 3 heures par jour
- Antiquité – Moyen-Âge (entre le IV^e siècle av. J.-C. et le VII^e siècle ap. J.-C. env.)
 - Majoritairement esclavagisme, servage
- Époque moderne (à partir du XVI^e siècle env.)
 - Le travail devient un instrument d'autonomisation, de réussite grâce à l'investissement personnel, ...
- Révolution industrielle (entre les XVIII^e et XIX^e siècles env.)
 - Hétéronomie des ouvriers de l'industrie, travail salarié, syndicats, contrôles étatiques, droit du travail, ...

Caractéristiques du travail

«Hier»:

- Travail physique
- Travail individuel, responsabilité individuelle
- Orienté sur les besoins locaux
- ...

«Aujourd'hui»:

- Travail intellectuel, travail sensoriel et d'information
- Travail en équipe, partage du travail
- Globalisation du travail

Caractéristiques du travail

«Demain»:

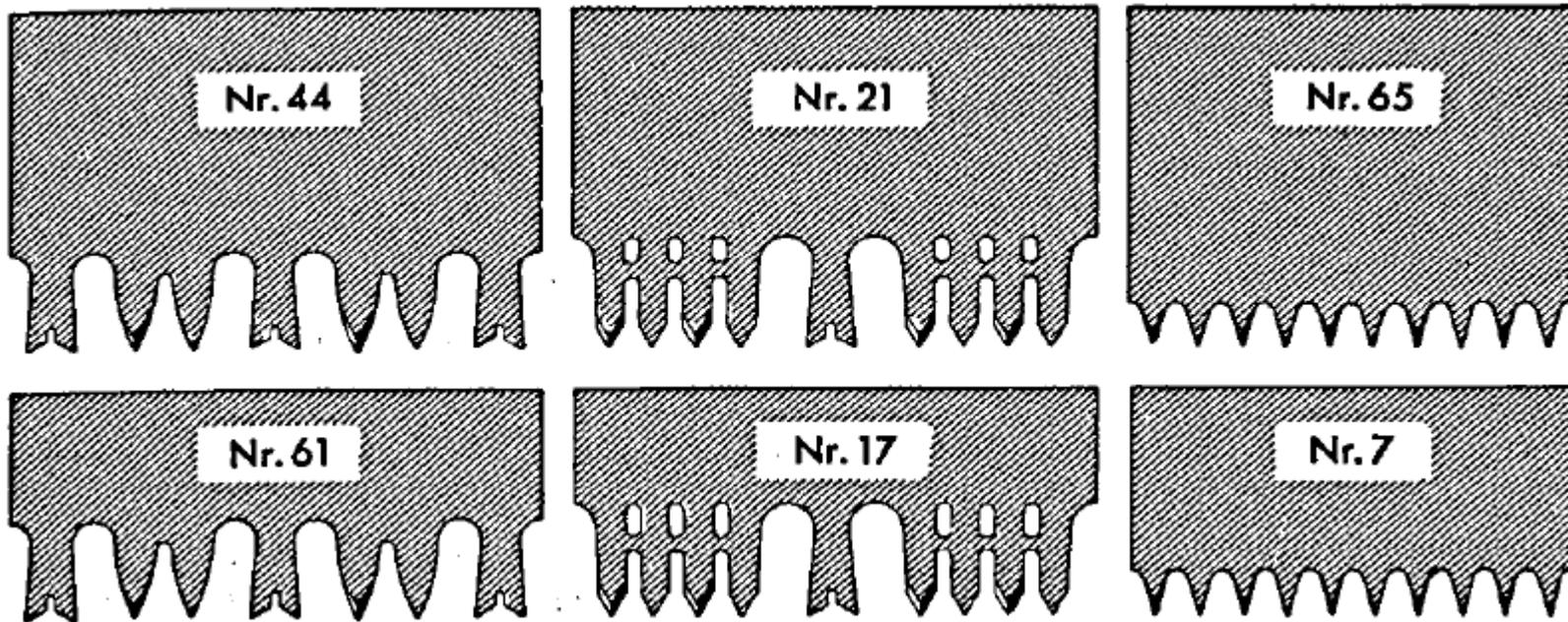
- Globalisation, réseautage
- Virtualisation (applications de cloud computing, bureau virtuel)
- Automatisation, utilisation de robots
- Flexibilisation
- Personnalisation
- ...

Objet de la science du travail

- Facteurs physiques
- Facteurs intellectuels (cognitifs)
- Facteurs liés à l'organisation du travail
- Facteurs socio-culturels

Aspects pertinents d'un point de vue de la science du travail: hier et aujourd'hui

Forme de la lame de scie et consommation d'énergie



Scie n°	7	65	17	21	61	44
Consommation d'énergie par minute (kcal/min)	7,3	7,2	7,2	7,4	7,5	7,7

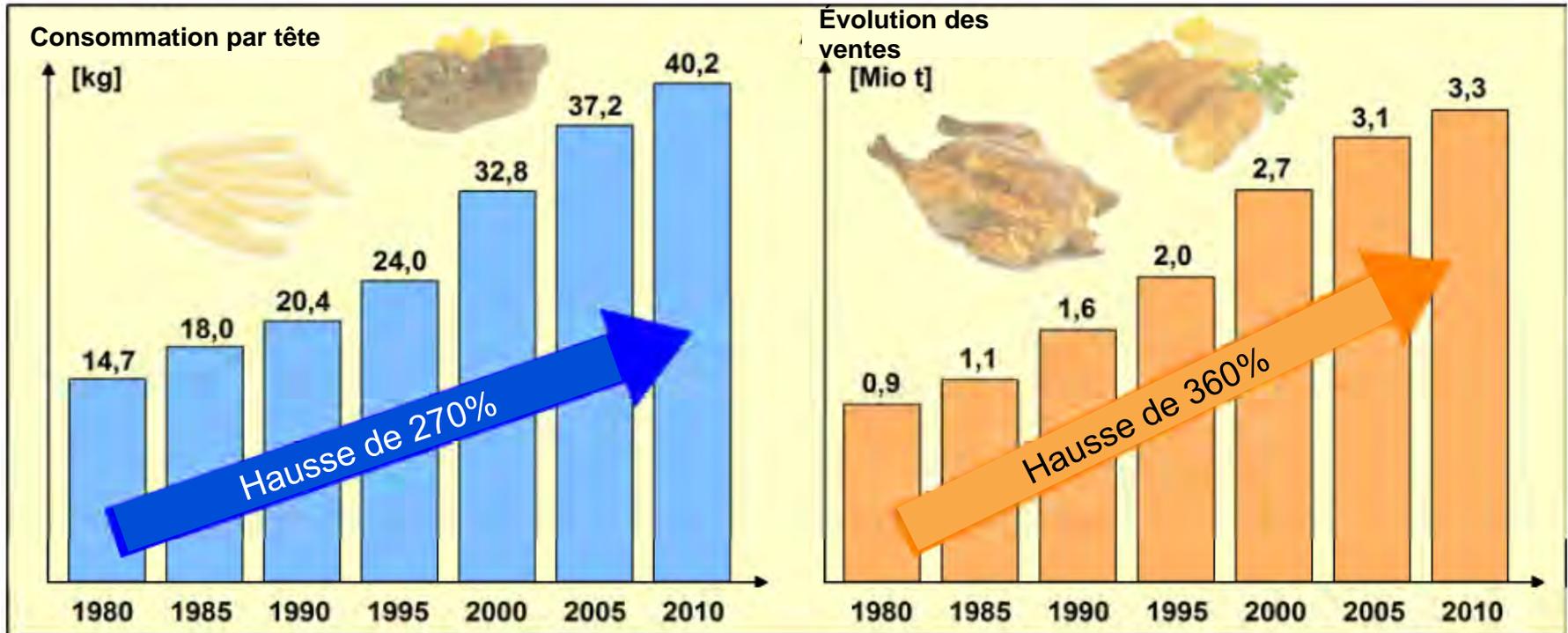
Grandjean E et al., *Helv. Physiol. Acta*, 1952: 10; 342-348

Travail physique: mine de charbon



Photo du Prof. H. Krueger, ETH Zurich

Évolution des ventes de produits surgelés en Allemagne



www.tiefkuehlkost.de 2012, version modifiée

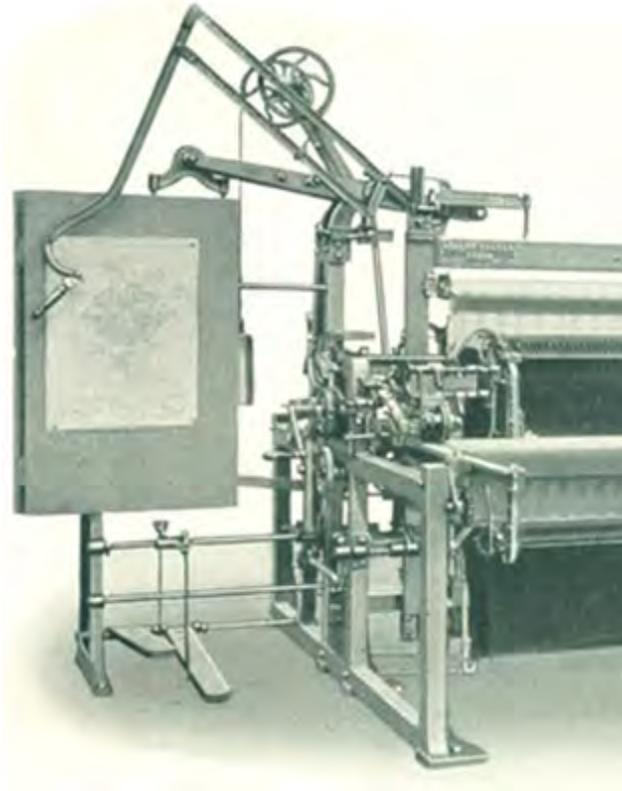
Travail à la chaleur



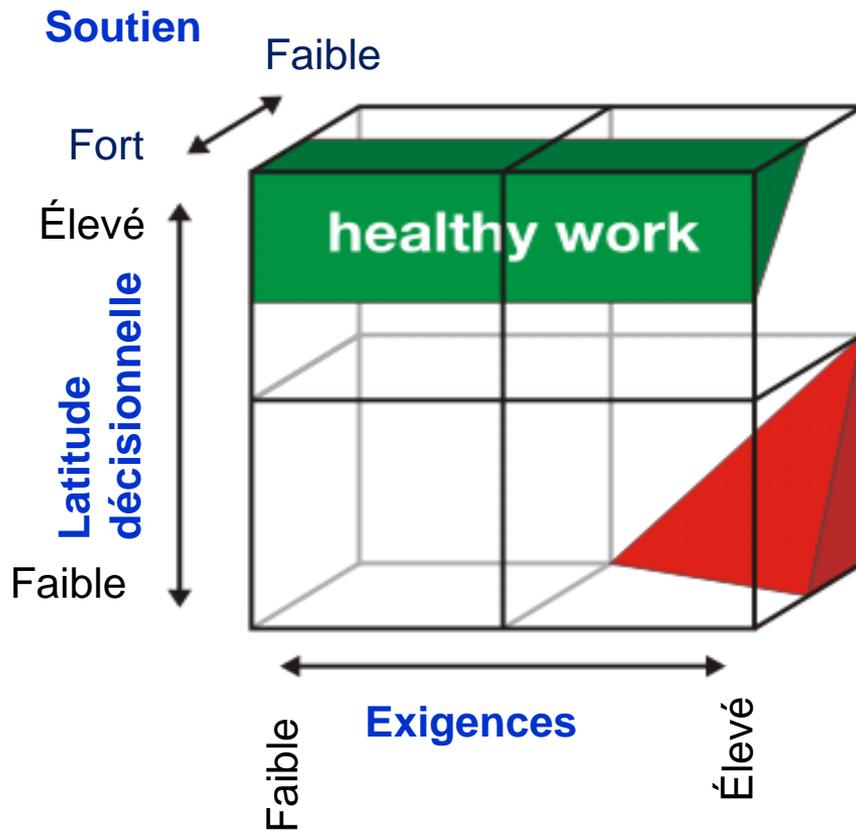
My Firefighter Nation, 2009



Machines à broder entre le milieu et la fin du XIX^e siècle



Contrainte psychique



Modèle de Karasek RA et al.

C. Chaplin, Les Temps modernes, 1934 - 1936



Contraintes psychiques

- Dimension psycho-émotionnelle
- Dimension psychomentale
- Dimension psychosociale

- EN ISO 10075: «Principes ergonomiques concernant la charge de travail mental»

Facteurs de risque pour la santé psychique

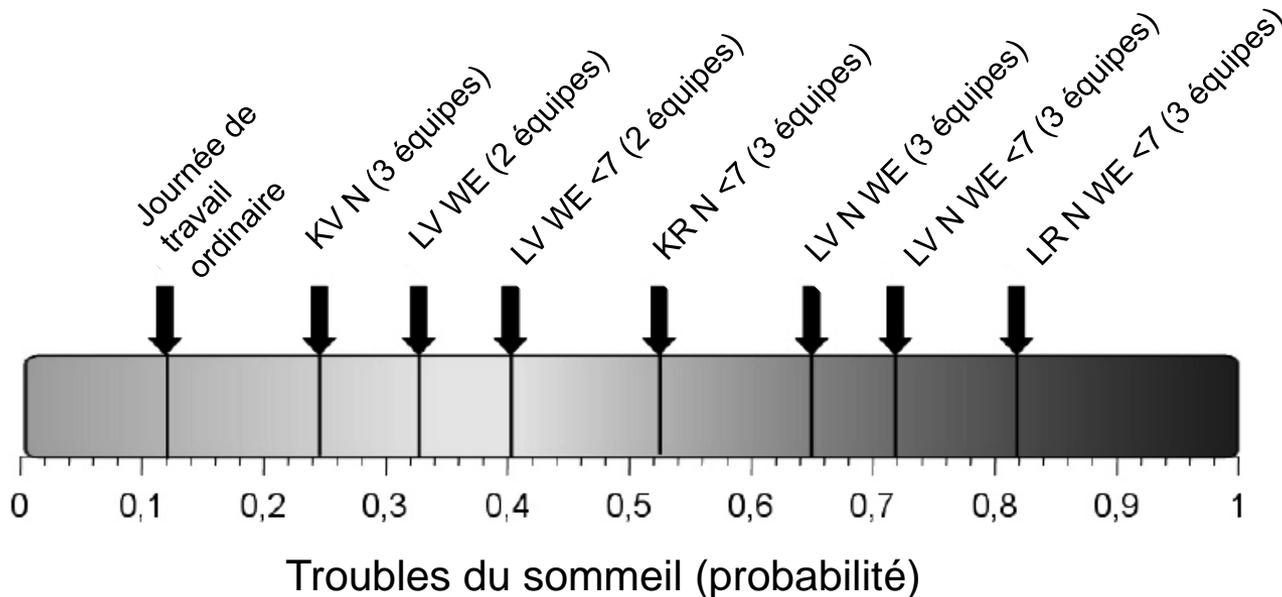
- Facteurs individuels, comme:
 - «Valeurs»
 - «Autonomie»

- Cadre, comme:
 - Formation
 - Situation d'activité
 - Statut professionnel
 - Insécurité permanente
 - Isolement social

Promotion Santé Suisse, 2005

Probabilité d'avoir des troubles du sommeil selon les différents systèmes de travail par équipe

KV = brève avance de phase, LV = longue avance de phase, KR = bref retard de phase
 N = travail de nuit, WE = travail le week-end, <7 = prise de service avant 7h00



Dittmar O et al., GfA 2010; 641 - 644

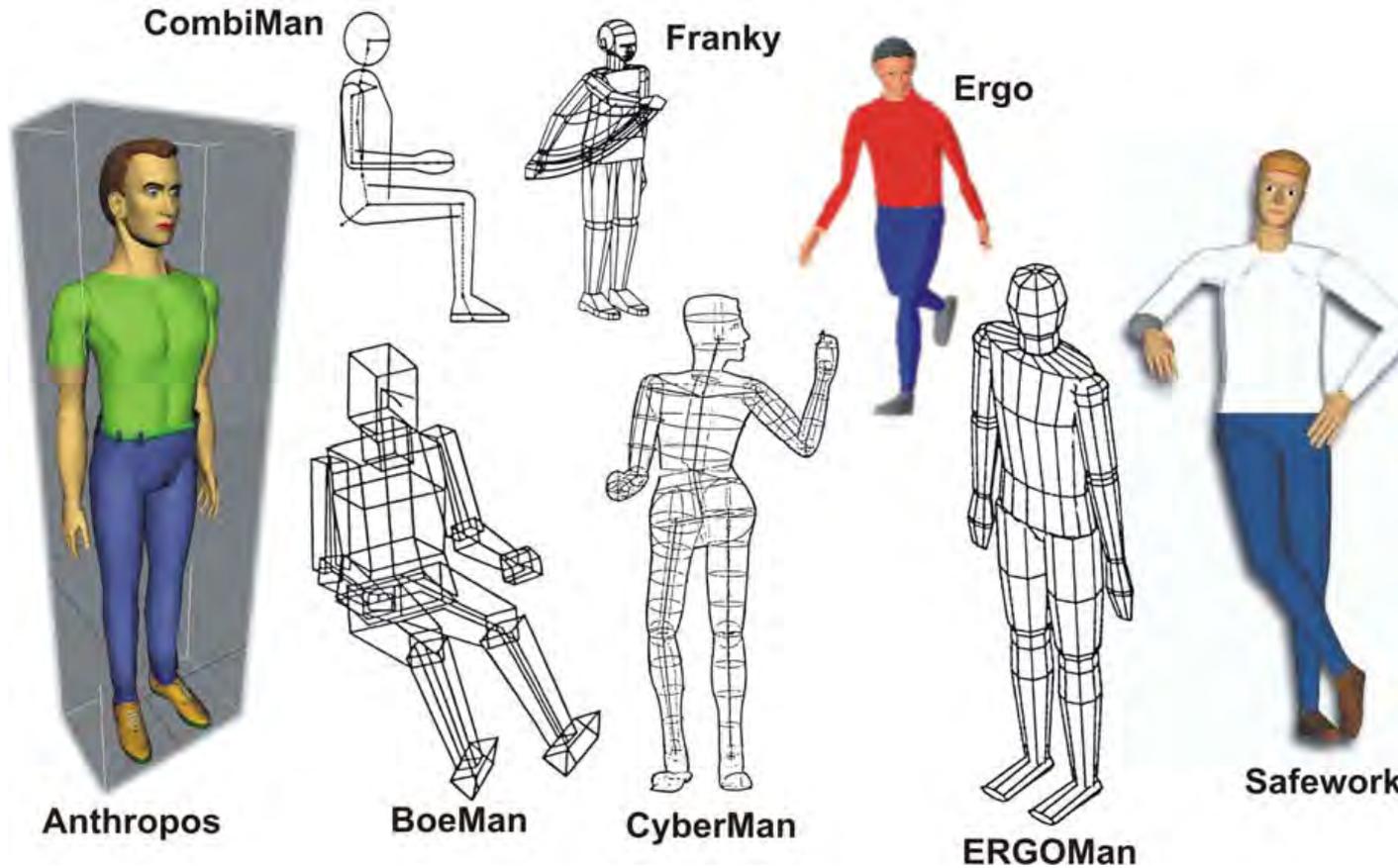
Programme de travail par équipe «ergonomique»

Début Équipe	Semaine	Lu	Ma	Me	Je	Fr	Sa	Di	Lu	Ma	Me	Je	Fr	Sa	Di
A	1 ; 2	E	E	L	L	N	N					E	E	L	L
B	3 ; 4	N	N					E	E	L	L	N	N		
C	5 ; 6			E	E	L	L	N	N					E	E
D	7 ; 8	L	L	N	N					E	E	L	L	N	N
E	9 ; 10					E	E	L	L	N	N				

Version modifiée selon Knauth P et al., Lexikon Arbeitsgestaltung, Gentner & ergomedia Verlag, 2007

Tendances actuelles de la science du travail

Mannequins numériques de l'homme



Mühlstädt J et al, Z. Arb. Wiss., 2008

Mannequins numériques de l'homme modernes



Human Builder
(Dassault Systemes)



Jack
(UGS/Siemens)



RAMSIS
(Human Solutions)



SANTOS
(US Army)

Mühlstädt J et al, Z. Arb. Wiss., 2008

Analyses informatisées des contraintes



VW



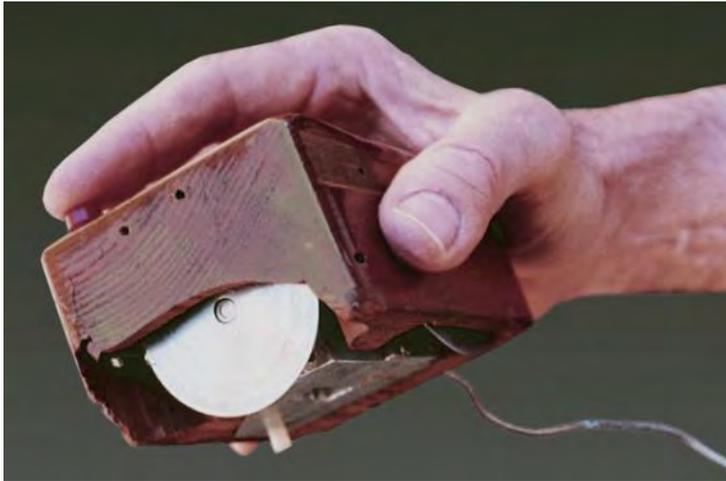
DaimlerChrysler

Applications des mannequins numériques de l'homme

- Conception des postes de travail
 - Aménagement spatial
 - Rythmes de travail
- Détermination de l'effort physique
 - Valeurs maximales, valeurs moyennes
 - Classification des risques
- Organisation
 - Travail en équipe, prise en compte des capacités individuelles
- Spécifications pour le travail avec des robots
 - Cadences, processus, distances

Les évolutions futures du monde du travail et leurs conséquences pour la science du travail

Interfaces homme-ordinateur



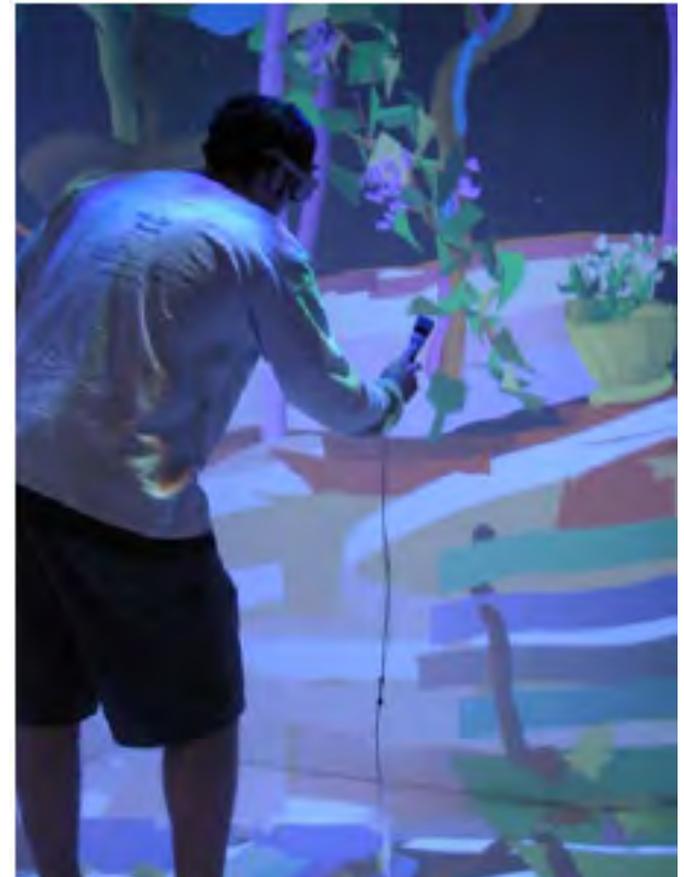
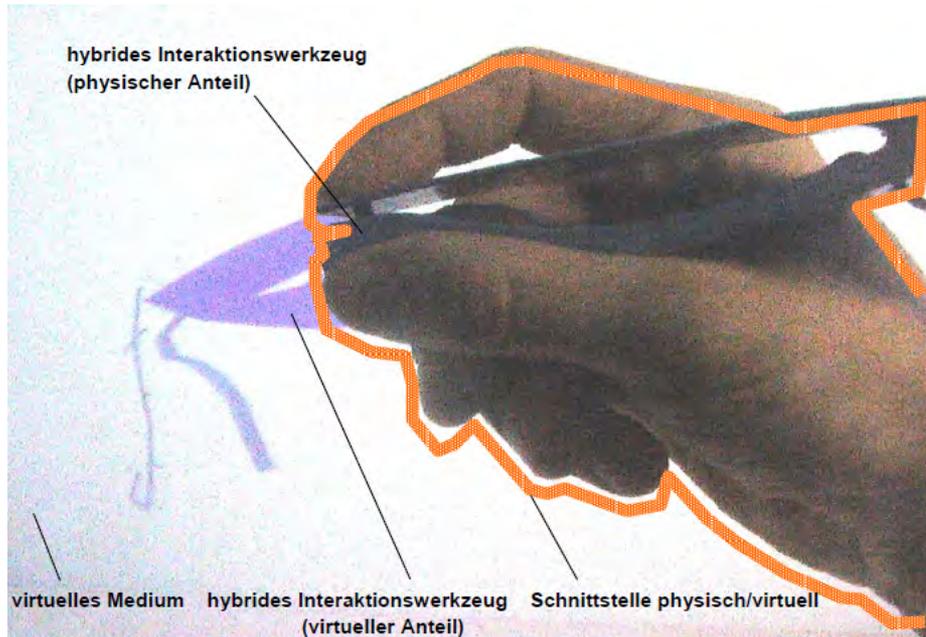
**Première souris d'ordinateur:
Dr Douglas Engelbart
(1925 - 2013)**

New York Times, juillet 2013

Écran multi-tactile et multi-utilisateurs



Conception d'un environnement immersif



Extrait de Habakuk Israel J, Diss. TU Berlin, 2010

Lunettes Google



Travail sur un microscope opératoire en chirurgie



Microscope opératoire 3D Leica

Facteurs d'effort:

- Fonctions visuelles
- Motricité fine
- Posture
- Connaissances techniques
- Travail en équipe
- ...

Défis à venir

- Formes de travail
 - Temps de travail flexibles
 - Répartition des périodes de la vie active
 - Travail à domicile
- Évolution démographique
- Prises de décision et actes dans un environnement complexe
 - Distraction, stimulations excessives
 - Interfaces multimodales (vue, ouïe, toucher, etc.)
 - Performance sensorimotrice
- ...

Remarques finales

- Environnement de travail
 - La complexité des facteurs d'influence va continuer de croître
 - Les employés ne peuvent assumer leur responsabilité individuelle que s'ils disposent des connaissances spécialisées requises (formation, soutien).
 - Les performances sensorimotrices (= physiques) et intellectuelles au travail vont prendre de l'importance.
- Science du travail
 - La concurrence induite par la raréfaction des ressources favorise le chacun pour soi.
- Société
 - La société doit mettre la science devant ses responsabilités et exiger une approche globale et interdisciplinaire de l'enseignement et de la recherche.