

Le Soldat LOW-TECH



*“ La guerre de haute intensité en Europe
et les menaces stratégiques de nos grands
compétiteurs nécessitent de repenser
les équilibres entre la technologie et la masse,
l’efficiency et l’efficacité,
l’optimisation et la résilience. ”*

Audition du général d’armée Thierry Burkhard, chef d’état-major des Armées
par la Commission Défense de l’Assemblée Nationale française, le 13/07/2022

INTRO

Le *low-tech* comme futur du *high-tech* ?

Lorsque l'on ajoute après un thème les mots « du futur », tels que voiture du futur ou soldat du futur, les images associées font la part belle à des avancées technologiques fantastiques. Cela peut s'expliquer facilement par les représentations véhiculées dans les médias et nombre de films hollywoodiens prônant inlassablement que la technologie est la solution à tous les problèmes de l'humanité.

Dans un tel contexte, on attend certainement d'un programme de prospective technologique d'abonder dans cette direction. Si les différents domaines technologiques vont certes évoluer et rendre possible certaines de ces merveilles décrites dans les récits de science-fiction, il semble tout aussi important de nous pencher sur les cas d'usage et les problèmes ou besoins auxquels répondront ces technologies.

Chercher à comprendre les besoins clients et quelles solutions pourraient y répondre apparaît donc tout aussi important et complémentaire à celui de la recherche technologique.

Ces solutions ne sont a priori pas forcément toutes technologiques ou ne requièrent pas nécessairement le même niveau de sophistication. C'est cette approche « low-tech » en opposition à ce que l'on pourrait nommer « high-tech » que nous considérons ici. Attention, low-tech n'est pas à comprendre comme « no-tech », mais comme le juste niveau technologique permettant de répondre aux besoins réels de l'utilisateur, et ce pour différents critères que peuvent être par exemple les fonctionnalités, le coût, et la disponibilité des produits.

Nous vous souhaitons une découverte surprenante et enthousiasmante de ce travail de recherche. Celui-ci offre une vision décalée à un monde peut-être trop souvent obnubilé et centré sur la technologie.

Prospectivement vôtre,

Dr. Quentin Ladetto

Responsable prospective technologique
armasuisse Sciences et Technologies

<https://deftech.ch>



SOM -MAIRE

1. Cadre de l'étude	p. 5
Contexte et problématique	p. 6
Périmètre et méthodologie	p. 9
Le low-tech : une notion à clarifier	p. 12
2. Etat des lieux : le soldat dans une perspective low-tech	p. 15
S'équiper pour opérer : le matériel	p. 17
Se préparer et intervenir, seul et à plusieurs : les capacités	p. 31
3. Pratiques inspirantes	p. 45
Marche Ultra-Légère, bikepacking, SOTA, minimalisme, interfaces, add-on, culture DIY [hacking/makers], survivalisme	p. 46
4. Projets spéculatifs et imaginaires autour du low-tech	p. 67
5. Regards vers le conflit russo-ukrainien : éléments de réflexion sur la dimension low-tech	p. 75
6. Conclusion : perspectives de recherches et préconisations d'appropriation	p. 77
7. Ouverture : vers une approche low-tech à grande échelle ?	p. 81
8. Bibliographie et annexes	p. 85

NB : tous les liens présents dans l'étude étaient consultables le 10 septembre 2022.

01 Cadre de l'étude

- 01. **A** Contexte et problématique
- 01. **B** Périmètre et méthodologie
- 01. **C** Le low-tech : une notion à clarifier

Contexte et problématique

Le high-tech, unique trajectoire des armées ?

Poussées par un idéal de la guerre “Zéro mort”, les armées et l’industrie de la défense voient généralement les évolutions technologiques comme autant d’occasions d’assurer un avantage stratégique majeur lors d’un conflit. La course à l’avantage technologique remonte à l’aube de l’humanité.

A l’heure actuelle, les armées occidentales, à l’image des Etats-Unis, soutiennent un effort de R&D important (10% du budget de la défense et croissance de 24% entre 2012 et 2022 aux USA, d’après le SIPRI). Or, comme l’annonce le colonel Michel Goya, “le soldat du futur, ce sera un type en jean et basket avec un AK-47 !”.

Dans la situation géopolitique actuelle, les conflits de haute-intensité, qui nécessitent un fort volume d’armement et d’engagement humain, gagnent en probabilité. Or, le matériel high-tech et les dépenses de R&D associées coûtent cher, et pèsent sur les dépenses publiques ; ce matériel est donc souvent disponible en faible quantité dans les armées. **Cette logique d’un équipement toujours plus perfectionné et coûteux met en péril une stratégie de masse dans un conflit de haute intensité.**

Et si on prenait le contrepied de ce constat et de cette pensée technophile ? Et si on sortait de la trajectoire tendancielle et des imaginaires technologiques du soldat du futur ? En effet, de nombreux conflits dans l’histoire ont montré que d’autres facteurs que la technologie mènent à la victoire (cf. Technologie, L’atout Trompeur ?).

Ainsi, face aux limites de l’hypertechnologisation, il convient d’explorer d’autres pistes, notamment celle du low-tech. Cela ne revient pas à refuser la technologie, mais à la considérer et l’utiliser autrement, pour un coût matériel plus faible et une plus grande utilité, pour le soldat, son unité et les armées.

Dès lors, nous explorons dans cette étude la question suivante : **dans quelle mesure le low-tech peut nous aider à garantir une résilience individuelle et collective dans un contexte de défense, à l’échelle du soldat et de son groupe ?**



Tom Cruise, dans Edge of Tomorrow
Archétype d’un “soldat du futur” technologique

Contexte et problématique

Pourquoi étudier le low-tech dans l'armée ?

L'adaptation pour parer à l'incertitude géopolitique et économique

La crise du Covid, la crise des matières premières et les regains de certaines tensions géopolitiques dans un commerce mondialisé incitent à une réflexion sur l'adaptation des armées en cas de difficulté d'approvisionnement de matières premières ou composants. Outre les stratégies de diversification d'approvisionnement, ce contexte incertain incite à redonner de l'importance à la capacité de résilience des armées dans la gestion de son matériel.

Un lent mouvement de balancier contre la supériorité par la high-tech

Les récents théâtres de guerre (en Irak notamment) ont démontré que la supériorité technologique n'était plus perçue comme autant déterminante que par le passé. Des technologies nivelantes, issues du civil ou de l'ingéniosité des combattants, donnent la capacité de résister ou de remettre en question l'avantage technologique. Dans les situations d'insurrection, les menaces rustiques démontrent les limites des stratégies technologiques. L'exemple en Irak, détaillé par Joseph Henrotin, [La contre-insurrection au risque de la technologie](#). [Reconfigurations doctrinales et formes du déterminisme technologique](#), s'illustre par le fait que les pertes de coalition, entre Mars 2003 et Novembre 2006, sont causées à 41% par des EEI (Engins Explosifs Improvisés). [Source](#).

Le coût croissant du matériel high-tech, à l'achat et en maintenance

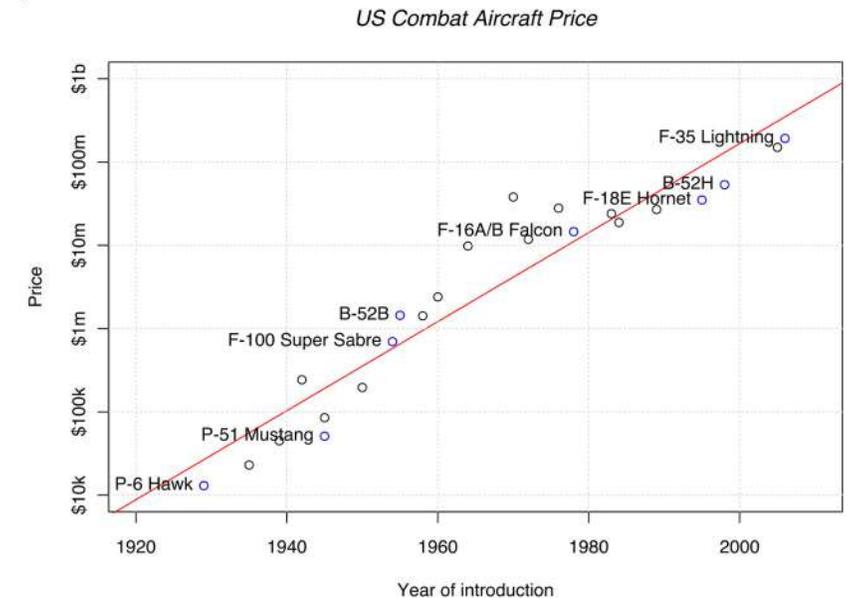
Si le matériel high-tech apporte des promesses de dissuasion, d'efficacité et d'efficacité accrues, son coût est significativement plus élevé à l'achat et en maintenance pour les armées.

À l'achat, de nombreuses études en Europe et aux Etats-Unis ont vérifié la loi d'Augustine pour laquelle "chaque nouvelle génération d'équipement coûte 2 à 4 fois plus chère que la précédente". À titre d'exemple, l'équipement individuel du soldat américain coûtait 2 533\$ lors de la Deuxième Guerre Mondiale, 19 454\$ en 2010 et le "soldat du futur" pourrait coûter entre 30 000 et 40 000\$ (en dollars constants). [Source](#)

Concernant la maintenance, les données sont disponibles pour les véhicules et avions. Le coût de l'heure de vol du Rafale est estimé 3 fois supérieur à celui d'un avion de combat d'une génération antérieure ([Rapport du Sénat français, 2020](#)). Le poste de maintenance du matériel représente ainsi 10 à 15% du budget des armées (voir détails des données chiffrées en annexes du rapport).

“ Les technologies nivelantes ne sont pas nécessairement perfectionnées, mais suffisamment efficaces pour mettre en question, remettre en cause, l'avantage technologique occidental ”

Jean-Yves Le Drian,
Ministre de la Défense française, Janvier 2016



Source : Norman Ralph Augustine [1984]. Augustine's Laws. Résumé des lois d'Augustine [Wikipedia] et graphique basé sur des données wikipedia



“ En 2050, tout le budget du Pentagone servira à acheter un chasseur tactique qui servira trois jours par semaine à l’US Air Force, trois jours par semaine à la Navy et le dernier jour au Marine Corps ! ”

Norman R. Augustine, sous-secrétaire à la Défense,
puis PDG de Martin-Marietta et de Lockheed Martin

Périmètre et méthodologie

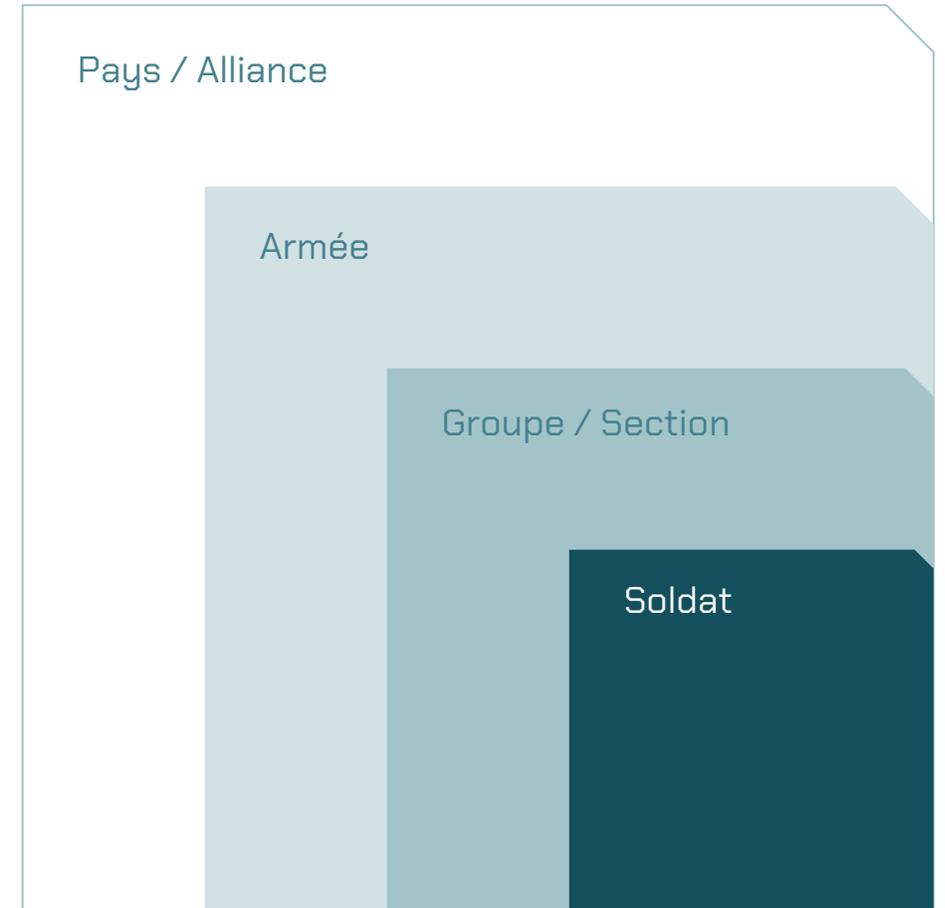
Angle et échelle de l'étude : les soldats des forces terrestres

Une approche “au contact” du terrain

Pour aborder cette question du low-tech, nous avons pris le parti de nous focaliser sur le soldat et ses parties prenantes directes, notamment le groupe et la section. Les périmètres de commandement ou politiques sont nécessairement à adresser, mais dans cette étude, ils nous éloignent des problématiques vécues sur le terrain par les soldats. Nous les avons néanmoins mentionnées en conclusion de nos travaux.

Un focus sur les Forces Terrestres et l'infanterie

Nous avons exclu de nos réflexions les forces aériennes, le renseignement ou le commandement. Dans nos recherches, nous nous sommes appuyés sur des témoignages, des articles de recherche et des médias concentrés sur l'infanterie.



Périmètre et méthodologie

Approche qualitative et documentaire

Pour aborder cette question du low-tech à l'échelle du soldat, nous avons d'abord privilégié l'échange avec des experts puis effectué des recherches complémentaires pour affiner les réflexions et identifications de pistes de recherches.

Ce travail a été réalisé de novembre 2021 à août 2022. Il a donc démarré avant le conflit russo-ukrainien. Nous avons tenté d'intégrer à cette étude quelques enseignements du conflit en cours.

Etapas

01. Cadrage du sujet

02. Phase de recherche

02. A Interviews d'experts d'armasuisse et de l'Armée suisse

/ **Quentin Ladetto**
Responsable du programme de prospective technologique (deftech), armasuisse

/ **Julien Sauvain**
Armée suisse, Commandement des opérations - Forces terrestres

02. B Interviews d'experts ou d'anciens militaires externes

/ **Jérôme C.**
Guide de survie, ancien artilleur.
> Armée de terre française de 2002 à 2007, 3ème RIMA à Vannes. Tireur de missile Milan (anti-char). OPEX : Côte d'Ivoire, Sénégal, Kosovo

/ **M. B.**
Instructeur survie.
> Ancien officier de Réserve Armée de terre française

/ **A. Y.**
Ingénieur en conception de matériel de défense
> Travail antérieur sur système embarqué (programmes militaires). Travail actuel sur système de capteur aéronaval & offshore

02. C Panorama documentaire : articles de recherche, documentaires, podcasts, conférences, réseaux sociaux, etc.

03. Rédaction des conclusions



*“ Les low-techs refusent de supposer
qu'à chaque problème
il y a une solution high-tech. ”*

Kris de Decker,
Manifeste du Low-tech magazine

Le low-tech : une notion à clarifier

Concepts en proximité et risque de confusion avec le low-cost

Une opposition lexicale utile mais insuffisante

Le terme low-tech (littéralement, basses technologies) s'est d'abord construit en opposition avec une vision du "progrès technique" qui passerait nécessairement par la high-tech (hautes-technologies), dans une perspective techno-critique, et non technophobe. Le but de cette critique est d'enclencher un questionnement sur le juste dosage technologique, initié dans les années 1960-1970 par des auteurs comme Ernst Friedrich Schumacher, Lewis Mumford ou Ivan Illich.

Dynamiques et optimum au service du low-tech : *lower-tech* et *lowest-tech*

Le juste niveau de technologie pour répondre aux besoins est au cœur de la réflexion low-tech. Philippe Bihouix, expert reconnu sur ces questions, distingue deux concepts autour du low-tech :

- le *lower-tech*, qui "questionne comment répondre aux mêmes besoins de manière plus sobre ?", vise un état d'optimum de réponse à des besoins avec le niveau nécessaire de technologie.
- le *lowest-tech*, qui interroge "comment s'affranchir de la haute technologie ?", propose une dynamique vers un minimum de sobriété.

Ces deux conceptions du low-tech occasionnent débats et controverses sur les besoins et les moyens à mettre en œuvre pour donner une autre place aux technologies.

Le techno-discernement, vers une économie de gestes et de moyens

Ces définitions et les termes connexes au low-tech (voir encadré) nous incitent à définir *le low-tech* comme une démarche de techno-discernement. Elle amène à questionner l'utilité profonde d'un recours à la high-tech pour répondre aux problèmes posés et à tendre vers une économie de gestes et de moyens dans la conception, l'usage primaire et secondaire des produits.

Un ensemble de concepts proches du low-tech

En cherchant dans la littérature, il est possible de trouver de nombreux concepts proches du low-tech. De manière générale, ils incitent à une remise en question des solutions technologiques existantes, sous différents angles.

Retro-tech : il s'agit d'inventorier et évaluer des ressources technologiques existantes (idées, concepts ou brevets écologiques et résilients ou non) et de les mettre à jour, par exemple avec des technologies contemporaines comme le numérique.

Wild-tech : aussi assimilable au "rebel tech", mouvement dont le but est de hacker et se ré-approprier tout type de technologie.

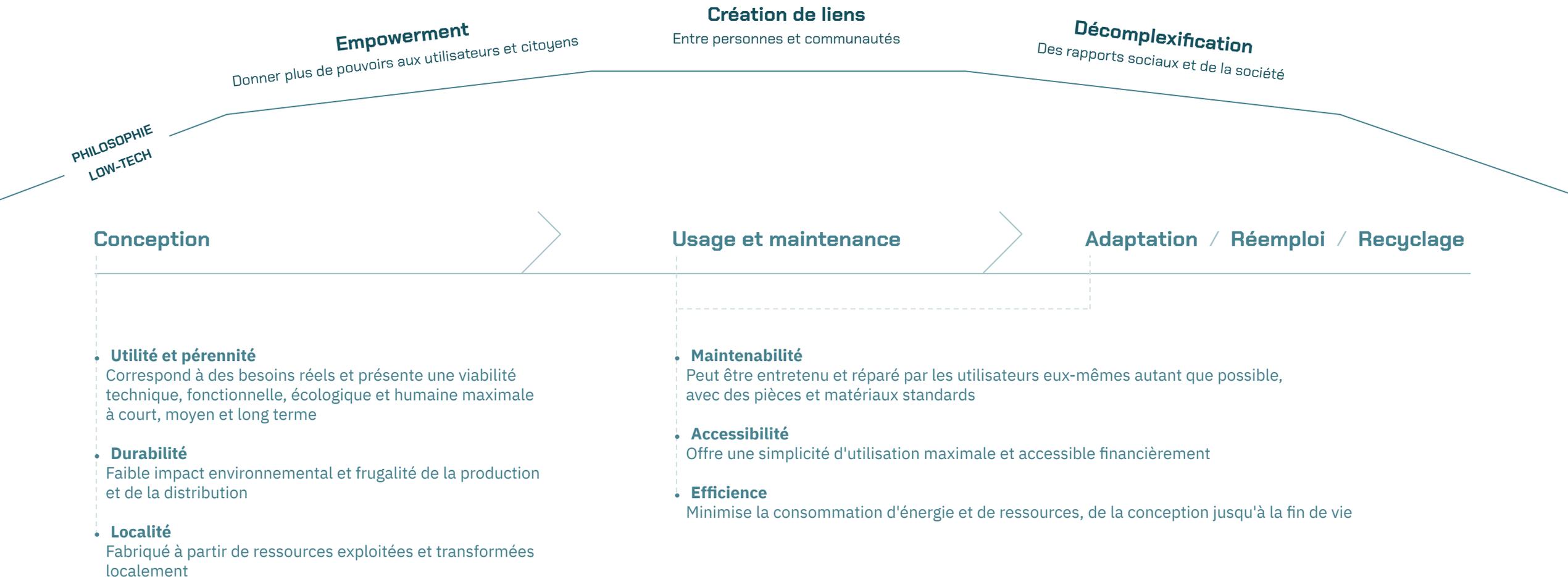
Easy-tech : technologie facile à mettre en œuvre, à utiliser, et accessible à tous

No-tech : promeut un mode de vie évitant d'utiliser la technologie, quand c'est possible.

NB : lors de nos interviews, nous avons noté un risque de confusion entre low-tech et low-cost, entendu comme « pas cher et de mauvaise qualité ». Or, si le low-tech est généralement moins cher, le low-cost peut impliquer de hautes technologies ou être peu durable, contrairement à l'intention low-tech.

Le low-tech : une notion à clarifier

— Analogie avec le cycle de vie produit



Le colonel Michel Goya, sur le techno-solutionnisme comme seul horizon de développement dans le secteur de la Défense :



“ Depuis cette époque (18ème siècle), et avec une accélération depuis la Première Guerre mondiale, il (le soldat) est soumis au réapprentissage constant. Nouveaux équipements, nouveaux théâtres d’opérations, nouveaux ennemis, le soldat français moderne est un nomade et un élève permanent. Les efforts pour augmenter les capacités individuelles et collectives sont des éternels recommencements. Les tendances actuelles, au moins dans un certain nombre de laboratoires, évoquent une ligne de fuite dans le « toujours plus ». Pour aider le soldat à être plus fort, plus endurant, plus vigilant, on ne s’interdit plus de prospecter du côté de la chimie voire même de la nanotechnologie. D’importants investissements sont faits pour le combat d’infanterie. Si le fantassin est trop lourdement chargé, on va le doter d’un exosquelette ou le doper ; si cela ne suffit pas, il sera aidé par un robot mulet et il pourra utiliser des robots. Le système felin (fantassin à équipements et liaisons intégrés), dont est désormais équipé le soldat français, associe des moyens de protection à tout ce que l’électronique peut apporter en termes de vision, de communication, de visée, de localisation...

Dans un contexte de changement permanent, cette fuite en avant dans une direction unique, si elle peut apporter des innovations utiles, est forcément au bout du compte une illusion. ”

Michel Goya,

Du bon dosage du soldat augmenté, dans Inflexions 2016/2 (N°32)

02

Etat des lieux : le soldat dans une perspective low-tech



02. **A** S'équiper pour opérer : le matériel

02. **B** Se préparer et intervenir, seul et à plusieurs : les capacités



02

A

● S'équiper pour opérer : le matériel

1. Être plus mobile et plus endurant : **réduire le poids**
2. Faciliter la prise en main des équipements : **ergonomie et utilisabilité**
3. Optimiser la résistance et la durabilité des équipements : **la robustesse**
4. Ne pas être vu ou détecté par l'ennemi : **la discrétion**
5. Se signaler et se coordonner en toutes conditions : **la communication**

Aperçu

Matériel du soldat contemporain

Lors de nos recherches, la question de l'équipement du soldat et de ses variations entre pays s'est avérée cruciale pour juger des aspects technologiques et de leurs vulnérabilités. Pour les armées occidentales et russes, les équipements sont assez semblables par leur nature.

Notons que depuis ces dernières décennies, la place des nouvelles technologies est grandissante dans l'équipement du soldat (communication, visée, etc.), allant jusqu'à occuper 25% du poids total dans certains cas. L'OTAN compare dans ce [rapport de 2018](#) les systèmes pour les fantassins.

L'équipement individuel du soldat suisse est [détailé ici](#).



Equipelement soldat Russe Ratnik, 2016
Source : South Front, Analysis and Intelligence



Source : Délégation à l'information et à la communication de la Défense (DICO), Armée française

Être plus mobile et plus endurant : réduire le poids

Analyse

Lors de nos entretiens, la question du poids de l'équipement est un élément récurrent. La numérisation du soldat a tendance à augmenter le poids, notamment les batteries. Au total, le FELIN (équipement du "Fantassin à équipements et liaisons intégrés" de l'armée française) ajoute environ 5kg à l'équipement.

Les impacts du poids de l'équipement sur le soldat

Les études de différentes armées s'accordent pour recommander une charge qui ne dépasse pas le tiers du poids du soldat (poids moyen de 77kg). La plupart des équipements des théâtres d'opérations récents pèsent entre 40 et 50kg soit près de 2 fois la norme.

Pendant les opérations, le poids de l'équipement engendre plusieurs complications :

- Diminution de la capacité opérationnelle et tactique (agilité, rapidité de déplacement, mise à l'abri)
- Fatigue plus rapide et temps de récupération plus long, manque de concentration et d'attention, temps de réponse plus long face à l'ennemi
- Risques accrus de blessures

A moyen et long-terme, d'autres effets se font sentir :

- Troubles musculo-squelettiques (TMS) et blessures : multiplication par 10 de mise à la retraite de soldats américains sur blessure musculaire entre 2003 et 2009
- Rejet du matériel et perte de confiance du soldat. Nb : mentionné dans nos interviews et dans l'enquête de France Info (2017), mais pas des études.

Les questions ouvertes

La question du poids amène des points de tension qui imposent des parti-pris et des renoncements :

- En amont :
 - Qu'est-ce qui est nécessaire et accessoire pour la mission ?
 - Quelle liberté doit-on laisser au soldat sur le choix du matériel ? Rapport au choix et à la confiance dans le commandement
- Sur le terrain :
 - Quels arbitrages peut-on faire en cas de difficultés sur le terrain ?
 - Qu'est-ce que je dois laisser sur place ? Prendre avec moi ?

Quelques données (2021)

- soldat français (FELIN) : 40 kg
- soldat russe (Ratnik v3) : 28 kg
- soldat suisse : > 25 kg

VERBATIMS | Entendu sur nos ITWs

"Il y a un principe dans l'armée : "Être et durer". Le packaging n'est pas efficace pour durer, il est trop lourd actuellement."

"Un packaging efficace, c'est 20 à 30% de ton poids. On est bien au-dessus de ça..."

"C'est la bêtise du cumul de matériel pas utile sur le terrain qui pousse certains soldats à démissionner."

Être plus mobile et plus endurant : réduire le poids

Illustration dans l'armée américaine

Dans l'armée américaine

Figure 1: Comparaison entre poids recommandé et poids constaté⁷⁰

	Port de charge			
	Recommandé		Constaté	
	Masse pour un sujet de 77 kg	% recommandé par rapport au poids de corps	Masse constatée	% par rapport à un sujet de 77 kg
Combat	22,7 kg	30%	44 kg	57%
Mouvement à pied (32km/8h)	34,5 kg	45%	55,8 kg	73%
Déplacement non tactique (d'un moyen de transport à un poste)	57,6 kg	75%	75,8 kg	99%

Armée américaine, 2010

Criteria standard-Human Engineering MIL-STD-1472F, Lieutenant-colonel CHABOT, «Fiche interne de l'Etat-major de l'armée de Terre relative à l'allègement du combattant débarqué», Fort Benning, janvier 2010 et fiche STAT N°50067 du 12 février 2010. Les recommandations du Department of Defense Design sont accessibles ici :

<http://www.public.navy.mil/navsafecen/Documents/acquisition/MILSTD1472F.pdf>.

Basic Uniform	Fighting Load	Approach Load
= 10 pounds*	Uniform + 35* pounds basic protection + 25 water and equipment = 70*pounds	Fighting Load + 32*pounds = 102* pounds
Boots 4	Full Body armor w various ballistics plates and protective inserts 25*	Assault rucksack with attachments 9
Jacket & Trouser 3	Helmet 3	Hydration bladder 5
Rigger belt 0.5	M4 carbine/M16 7	Mortar round 4
Patches, ID tag & card 0.5	Ammunition 9	Poncho and extra clothing 5
Cap and eye wear 0.5	Water 7	Meals ready to eat (MREs), 2 3
Under wear, shirt, socks 1	MOLLE carrier vest w pouches 2	Medical IV fluid bag 1.5
Miscellaneous (watch, ear plugs) 0.5	Grenade .5	Personal hygiene kit 2.5
	Night vision equipment 3	Rope, and other small item equipment 2
	First aid kit 1.5	
	Flashlight, other equipment 2	



(Photos courtesy Program Executive Office Soldier)

* Weights are rounded and examples only - actual weights may vary depending on size/version/manufacturer; several additional items may also be required (e.g., Hooligan tool (10 pounds), bolt cutters (1 pound), metal detector (3 pounds), or munitions such as Claymore mine (7 pounds) M249 ammunition (7 pounds) and even heavier items for certain units (e.g., radio operator, mortar gunner). Also, because protective armor inserts are removable, body armor weight and helmet alone can be 18-40 pounds.

Sources: "The Modern Warrior's Combat Load", Dismounted Operations in Afghanistan April - May 2003 U.S. Army Center for Army Lessons Learned, 2003. <http://www.thedonovan.com/archives/modernwarriorload/ModernWarriorsCombatLoadReport.pdf>; "Lightening the Load," Naval Research Advisory Committee (Bachkosky, J. et al). Arlington, VA 2007. <http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA528364>; Jones B et al. Development of a New Army Standardized Physical Readiness Test, January 2012 – December 2013. PHR No. 12-01-1214, U.S. Army Public Health Command, Aberdeen Proving Ground MD, 2015. Image concept adapted from "The Weight of War," Bernton, Hal, with graphic by Mark Nowlin, the Seattle Times 2.12.2011

Source : Foot Marching, Load Carriage, And Injury Risk. Army Public Health Center.

https://phc.amedd.army.mil/PHC%20Resource%20Library/TIP_No_12-054-0616_LoadCarriageandMarching.pdf

Être plus mobile et plus endurant : réduire le poids

Exemples

Comment réduire la charge des soldats ? Exemples low-tech actuels ou tirés de l'histoire



Chariot utilisé par la majorité des armées lors de la seconde guerre mondiale



Rokon Trail Breaker
Dirt Bike



HIPPO-X Light Tactical Mobility Platform.



Hiking trailers

[Source des images](#)



*“ Si on demande à un fantassin
quel est son pire ennemi,
il est presque certain
qu’il réponde : le poids ”*

Lieutenant-Colonel Pierre Chareyron,
chercheur détaché à l’Ifri, dans [Hoplites numériques : Le combat d'infanterie à l'âge de l'information](#)

Faciliter la prise en main des équipements : ergonomie et utilisabilité

Analyse

Cette thématique souligne l'importance du facteur humain. Est-ce que l'équipement aide le soldat à atteindre le but prévu ? Avec quel effort cognitif et physique ? Comment le soldat apprécie-t-il, de manière subjective, ses interactions avec l'équipement ?

L'appropriation de l'équipement, en amont des interventions

L'entraînement reste incontournable. «L'entraînement spécifique à une tâche est la première forme d'optimisation des fonctions cognitives» déclare Nathalie Koulmann, médecin chercheur à l'institut de recherche biomédicale des armées (IRBA). De plus, la conception du matériel, avec une intégration très en amont des préoccupations ergonomiques. [Voir L'ergonomie dans les opérations d'armement de l'armée de Terre](#). En effet, «l'avis des spécialistes n'est généralement pas requis suffisamment en amont mais seulement au moment où une difficulté devient patente et qu'une modification de l'équipement est alors complexe et coûteuse». [Source](#)

L'utilisation en intervention

Le matériel mis à disposition est un moyen d'atteindre ses objectifs en garantissant une efficacité (rapidité, complexité), en conservant la lucidité (contre la fatigue, le stress) lors de la réalisation d'actions ou la prise de décision. Or, le stress d'une intervention implique une capacité moindre à opérer des manipulations complexes qui détourne l'attention et implique une charge cognitive plus grande, appelée "[poids cognitif](#)" (ex. avec le [programme Scorpion](#)). Le rapport du député français Didier Baichère de 2019 pointe [la nécessité d'accroître l'attention portée à ce sujet](#) pour l'Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA). Plus d'informations sur les [sciences cognitives et le commandement](#).

Dans le domaine civil, le constructeur automobile Mazda a abandonné les interfaces tactiles en 2019 pour [éviter la distraction du conducteur](#). D'autres experts [pointent les limites des interfaces tactiles et vocales](#).

Les questions ouvertes

L'ergonomie soulève des interrogations qui résonnent avec la problématique du low-tech :

- L'appropriation du matériel : Comment accélérer la courbe d'apprentissage des soldats ? Dans quelle mesure la sobriété technique facilite-elle l'apprentissage ?
- L'utilisation du matériel : Quelles sont les limites des analogies entre matériel civil et militaire pour faciliter l'usage ? Quels gains de confiance individuels et collectifs sont procurés par le matériel ?

NB : Dans cette partie nous entendons "Ergonomie" dans le sens "Utilisabilité", c'est-à-dire le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié. [cf. norme ISO 9241-11]

VERBATIMS | Entendu sur nos ITWs

"Préfère le bon vieux bouton des années 80 au tout nouveau tactile. Un iPad j'en ai chez moi. Pour la guerre j'ai besoin d'autre chose"

"On en est plus à foirer des missions à cause de la techno, par manque de formation, selon les RETEX"

"Il faut rationaliser les commandes car il y a trop de commandes. Cela manque d'intuitivité dans la coordination des matériels et des actions."

"Un fantassin c'est un enfant : 4 fonctions c'est suffisant. Si quand tu conduis, tu dois regarder tes pieds, tu finis par te prendre le mur"

"Un mec qui panique, l'utilisera mal et continuera à mal l'utiliser. Ceux qui forment sont ceux qui ont conçu. Il y a un gros biais."

Faciliter la prise en main des équipements : ergonomie et utilisabilité

Tests d'ergonomie et d'utilisabilité



Test d'utilisabilité d'un add-on numérique, armée américaine. [Source](#)



Test d'ergonomie et mesure de recul sur un fusil d'assaut, [Source : US Army](#)



“ Un appareil est facile à utiliser lorsque l'ensemble des actions possibles est visible, lorsque les commandes et les affichages exploitent des correspondances évidentes. ”

Don Norman, expert mondial de l'ergonomie,
The Design of Everyday Things

Optimiser la résistance et la durabilité des équipements : la robustesse

Analyse

Le matériel militaire est souvent réputé robuste par rapport au matériel civil. Une norme américaine, nommée MIL-STD-810, a été créée pour assurer la robustesse nécessaire aux opérations et garantir une durée de vie de 3 à 8 ans sur le terrain.

La robustesse du matériel, facteur capacitaire de l'unité et du soldat : déterminant de la confiance

- La capacité à agir est essentielle pour un soldat. Elle résulte de sa force morale (individuelle et collective) et des facteurs matériels. Performance de l'unité = Moral + facteurs matériels. [Source](#)
- Le partenariat homme-machine s'appuie sur une endurance connue ou projetée de l'homme vis-à-vis de la machine, [Source](#). Si l'homme s'use, la machine aussi. Par exemple, le matériel s'use 10 fois plus vite au Sahel qu'en Europe occidentale du fait de l'abrasivité des conditions climatiques. [Source](#)
- Le fonctionnement dégradé est une issue possible pour assurer les fonctions essentielles du matériel lorsque les technologies avancées deviennent défaillantes. La maintenance en conditions opérationnelles (MCO) est opérée dans cette optique. [Source](#)

Les questions ouvertes

Le sujet de la robustesse soulève des questions sur la durabilité et la maintenabilité de l'équipement :

- **Durabilité** : Est-ce que le matériel résiste bien aux différentes conditions opérationnelles, à l'abrasivité du milieu ? Comment anticiper au mieux les limites de la robustesse des équipements et projeter sa fin de vie ?
- **Maintenabilité** : quel doit être le degré d'autonomie du soldat dans la maintenance des équipements ?

La norme MIL-STD-810

Créée par l'armée américaine, elle regroupe une palette d'une vingtaine de tests en laboratoire, simulant des conditions extrêmes réelles, hostiles et dangereuses auxquelles doit faire face l'appareil lors de son utilisation quotidienne. Elle vise à garantir une durée de vie de 3 à 8 ans en opérations.

VERBATIMS | Entendu sur nos ITWs

"Sur les boîtiers électroniques, on constate des problèmes de conception mécaniques."

"Il y a une dégradation, de la corrosion à cause du sable et du sel marin."

"L'AK-47 est une arme très robuste, hyper fiable. On peut défoncer une porte ou mur avec la crosse"



*“ L’usure du matériel,
qui était quatre fois supérieure en Afghanistan
par rapport à une utilisation équivalente
en Europe, est dix fois supérieure en bande
sahélo-saharienne. ”*

Ancien militaire français
Citation tirée d’une enquête de FranceInfo de Juillet 2017 “L’armée française à bout de souffle” - [Lien](#)

Ne pas être vu ou détecté par l'ennemi : la discrétion

Analyse

Si l'équipement du soldat l'aide en général à accomplir sa mission, certains équipements et conséquences de leur utilisation peuvent favoriser sa détection auditive, électro-magnétique (radio ou thermique) ou visuelle. Nous nous limiterons ici sur les aspects auditifs. En effet, l'électro-magnétique et le visuel sont des sujets très dépendants de la technologie utilisée.

La présence du soldat peut être repérée par des bruits engendrés par son comportement ou son équipement :

- Le bruit électronique (*coil whine*, traduit par "gémissement de bobine"), difficile à camoufler.
- Les communications, vocales notamment.
- Les bruits de mouvement du soldat ou de ses équipements (textiles, métaux, etc.).

Dans la lignée de l'histoire militaire, la discrétion est encore aujourd'hui dans une logique de mesures et de contre-mesures. Certaines technologies viennent augmenter la discrétion (casque à conduction osseuse et laryngophone, tissu anti-bruits, etc.) quand d'autres visent à augmenter la détection, notamment à distance (ex : détecteurs d'appareil électronique d'une portée de 100m, [brevet de 2018](#))

Les questions ouvertes

Si la technologie reste un accélérateur de la discrétion, elle crée aussi des failles malgré les bénéfices engendrés. Deux questions émergent :

- Dans quelle mesure faut-il abandonner certaines technologies, moins discrètes avec l'avancée technologique ?
- Faut-il maintenir, développer ou raviver de nouvelles compétences pour garantir une plus grande discrétion ?
- Par l'emploi de matériels civils, quelle précision sommes-nous prêts à abandonner au profit du gain de discrétion ? (cf. question posée dans cet article, [plateformes de renseignement : entre discrétion et efficacité](#), CF2R)

NB : La discrétion ou faible observabilité, s'appuie totalement ou partiellement sur des technologies furtives. C'est une préoccupation majeure des soldats pour garder l'avantage de la surprise stratégique ou tactique, en témoigne le savoir-faire et l'instruction au camouflage dans les armées.

FFOMECBLOT soldats !

Derrière cet acronyme mnémotechnique se cache les 10 fondamentaux du camouflage enseignés dans l'armée de Terre française : Fond, Forme, Ombre, Mouvement, Éclat, Couleur, Bruit, Lumière, Odeur, Traces. [Plus de détails](#)

VERBATIMS | Entendu sur nos ITWs

"Avec Félin, le soldat émet beaucoup de sons, de signaux. Il est difficile de camoufler sa progression car son équipement le met en danger. Un des enjeux est notamment de masquer la progression du soldat."

Ne pas être vu ou détecté par l'ennemi : la discrétion

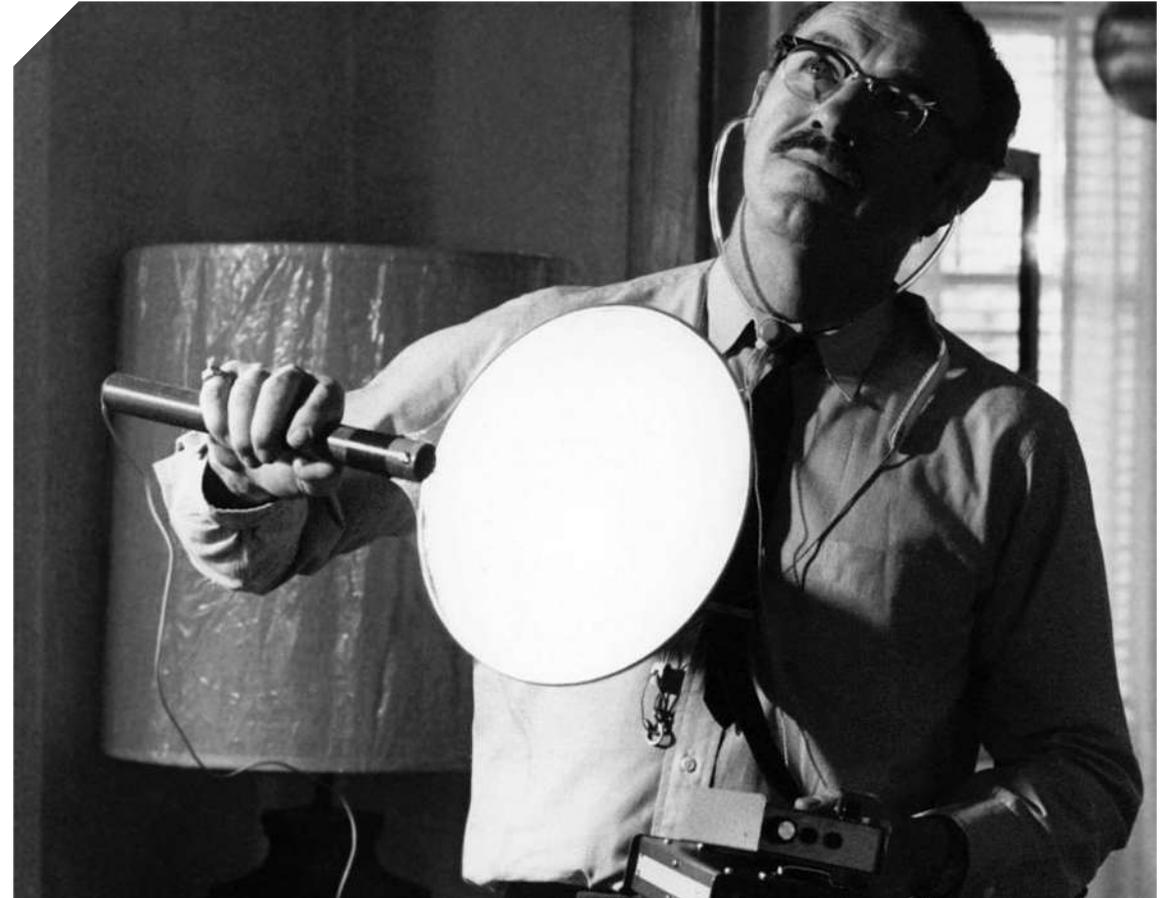
Illustrations



Casque à conduction osseuse



Equipement russe, Ratnik V3, conçu pour une grande furtivité



Gene Hackman dans le rôle d'un expert de la surveillance qui utilise un détecteur de jonction non-linéaire de proximité, dans le film, The Conversation (1974).

Se signaler et se coordonner en toutes conditions : la communication

Analyse

La communication, vitale aux forces armées

Depuis l'Antiquité, la circulation de l'information est centrale dans les campagnes militaires. Par exemple, il y a 25 siècles, Sun Tzu insistait déjà sur ce point dans l'Art de la Guerre.

La communication entre les troupes et le commandement permet d'actualiser les ordres par rapport à l'évolution de la situation, de se coordonner pour créer un effet de masse ou de surprise, de maintenir le moral des troupes en attendant du renfort, etc. Les bénéfices sont les mêmes pour les équipes de pompiers ou de sécurité civile.

Les vulnérabilités de la communication

Cependant, les actions de communication créent des vulnérabilités. Du fait de la numérisation des communications, les armées modernes sont sensibles à la guerre électronique et au brouillage d'autant plus que les technologies GPRS/3G/4G facilitent le repérage. Certains pays en reviennent au téléphone de campagne, avec un fil entre 2 points (cf. verbatims).

Par ailleurs, le fait même de bénéficier de capacités de communication augmente les chances d'être pris pour cible. Par exemple, lors de l'embuscade d'Uzbin (Afghanistan, 2008), les snipers talibans concentrent leurs tirs sur certaines cibles : officiers, interprète, radio et infirmier, une technique militaire pakistanaise ou tchéchène [Source](#)

Les questions ouvertes

- Faut-il communiquer et faciliter son repérage ? Certaines unités, comme les pilotes de chasse, s'entraînent à agir de manière discrète. Voir aussi le film En territoire ennemi (2001)
- A quel point un soldat d'armée régulière peut-il opérer "sous les radars" avec ses capacités et son matériel ?

NB : La communication est essentielle pour le soldat : donner sa position, se coordonner, recevoir un soutien moral ou des instructions. Les raisons ne manquent pas pour souligner l'importance de cet acte vital pour lui et sa section.

VERBATIMS | Entendu sur nos ITWs

"Le soldat aime beaucoup ce qui traite le son avec le casque. L'ostéo est très léger, comme un ruban à cheveux ! Aucune guerre n'a été faite sans radiophonie, téléphone de campagne, etc".

"Les pays arabes reviennent au téléphone de campagne (on tire des fils depuis le QG sur 40Km), car le numérique est facilement brouillable"

"Il y a un problème acoustique dès que tu es en mode dégradé (intérieur, tunnel, ...) ou lorsque les moyens de communication sont coupés."

"Le soldat il dit "donne-moi juste une radio et un casque, je serai plus léger". Sur l'opération Barkhane il y a 1 radio pour 3 véhicules. Ce n'est pas assez, il faut anticiper sur du matériel de base."

"D'un point de vue communication, on a toujours une ou deux générations de retard. Parfois, on utilise les portables perso pour communiquer à deux rues d'écart."

02

B

- **Se préparer et intervenir, seul et à plusieurs : les capacités**

1. Se préparer aux situations dégradées et savoir opérer sans technologie
 - a. L'instruction
 - b. Les savoirs-ancestraux
 - c. La confiance en soi
2. Gérer la préparation, l'ennui et garder la détermination
 - a. Attente et aspects psychologiques
 - b. Attente et frustration
 - c. Au-delà de l'attente

Se préparer aux situations dégradées et savoir opérer sans technologie

↳ L'instruction

Lors de nos interviews avec des soldats, la notion de “mode dégradé” est souvent revenue dans les échanges. Il s'avère que ce que l'on entend par “mode dégradé” n'est pas toujours très clair. Ce terme sous-entend que les conditions d'intervention se détériorent, que ce soit lié à l'ennemi (embuscade), à l'environnement (conditions météorologiques) ou à des facteurs internes (blessures).

L'instruction et l'entraînement sont déterminantes, car elles permettent notamment de se préparer à tous types de situations dégradées. C'est un enjeu clairement identifié par les différentes armées, notamment l'armée française, qui les positionnent dans son analyse prospective Action Terrestre Future comme moyens de renforcer certains Facteurs de Supériorité Opérationnelle (FSO) que sont l'Endurance et la Force Morale.

L'intérêt d'une approche Low-tech pour se préparer aux situations dégradées

Il ressort de nos interviews (cf. verbatims ci-contre) que l'entraînement aux situations dégradées est souvent abordé sous l'angle de la dureté (résister le plus longtemps possible à des conditions extérieures difficiles) ou de la menace (anticiper et s'adapter à différents types d'attaque), et finalement assez peu sous l'angle de contraintes internes.

Une approche Low-tech du “mode dégradé” dans le cadre de l'instruction consisterait donc à travailler des situations où la technologie n'est plus disponible ou en partie opérable (Comment me comporter sans une partie de mon équipement ? Comment réagir si un équipier ne maîtrise pas son équipement ?), où le soldat doit avant tout compter sur ses capacités et compétences plus que sur son équipement (Comment évaluer une situation dégradée ? Comment prioriser mes actions en mode dégradé ?).

Cette approche aurait tout son sens au vu des enjeux physiologiques du “mode dégradé” (risque de blessure, gestion du stress et de la fatigue, confiance en soi, ...).

Les questions ouvertes

La préparation aux situations dégradées ouvre les enjeux suivants :

- au niveau de l'équipement :
 - Quels sont les équipements dont je sais pouvoir me priver ?
 - Suis-je en mesure d'aider un équipier à s'approprier son matériel ?
- au niveau des compétences et capacités :
 - Suis-je capable de me débrouiller seul dans n'importe quelle situation ?
 - Suis-je capable d'évaluer ma situation et de prioriser mes actions en mode dégradé ?

VERBATIMS | Entendu sur nos ITWs

“Selon les RETEX, on en est plus à foirer des missions à cause de la techno, par manque de formation”

“Tu perds ton sac, comment tu te sers de ton matos ? Dans certains cas, on peut être dépassé, on n'est pas entraîné à des situations spécifiques”

“[dans le mode dégradé] On t'y plonge mais on ne te forme pas à cela. Il y a des éléments cachés... On n'est pas au courant de ce qui est évalué. Pédagogiquement ce n'est pas efficace. On te prive de sommeil, de sens, plus qu'on ne t'apprend”

“Le soldat n'est pas habitué ou entraîné au mode dégradé. Par exemple, il ne sait pas que sa priorité c'est l'eau et un abri pour se réchauffer... On te forme sur comment aider les autres, mais beaucoup moins sur comment se protéger soi-même [on doit se dévouer corps et âme]. Pas sûr qu'ils connaissent le sens d'utilisation d'une couverture de survie par exemple [Argent à l'intérieur pour lutter contre l'hypothermie, Or à l'intérieur pour protéger de la chaleur]...”

Se préparer aux situations dégradées et savoir opérer sans technologie

↳ L'instruction

Exemple d'entraînement aux situations dégradées :

Le cas des pilotes Ukrainiens qui se sont entraînés à décoller et atterrir depuis des portions d'autoroute, pour anticiper la destruction de leurs bases.



Exemple de travaux qui peuvent orienter des réflexions sur l'entraînement aux situations dégradées :

L'analyse nationale des risques (catastrophes et situations d'urgence) faite par l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP), actualisée en 2020



Se préparer aux situations dégradées et savoir opérer sans technologie

Les savoirs ancestraux

On pourrait considérer que savoir opérer en mode dégradé et sans technologie implique de se préparer “au pire” et potentiellement de se débrouiller avec moins, voire avec rien. Mais en l’absence de technologie, il reste au soldat l’essentiel : ses capacités, ses compétences, ses connaissances. Car quand les conditions ou le matériel ne sont pas satisfaisants, il ne reste alors qu’à compter sur soi et ses équipiers.

Tirer profit d’une approche Low-tech pour renforcer ses capacités

Dans cette optique, l’approche Low-Tech nous apparaît comme une formidable occasion de revaloriser les compétences et savoirs-faire du soldat, par exemple en remettant en avant des connaissances de base ou savoirs ancestraux laissés de côté, qui pourraient lui permettre de se préserver dans certaines situations, voire même de tirer partie de certaines opportunités.

Les approches de type bushcraft, survie, scoutisme peuvent être intéressantes car elles ont toutes formalisé des méthodes, conseils et manières d’approcher le mode dégradé, au sens civil du terme. Nous citons quelques exemples ci-dessous ou sur la page suivante.

Les fondamentaux du soldat :

- Se mettre à l’abri (bâche ou couverture de survie)
- Voir / Observer (sans être vu)
- Entendre (sans être écouté)
- Se repérer / S’orienter / Naviguer (ex. solution low-tech : boussole)
- Communiquer (ex. solution low-tech : “simple support réverbérant la lumière”)
- Sentir (ex. de terrain : “l’odeur des produits et explosifs”; “l’odeur du sang à 3km”)

La règle de 3 en survie - Maîtrise des besoins essentiels

- 3 secondes d’inattention > accident, blessure, mort
- 3 minutes sans oxygène > mort (ou dégâts sévères)
- 3 heures sans abri (ombre) ou sans chaleur > mort de froid ou de chaleur.
- 3 jours sans eau > crise cardiaque liée à la déshydratation.
- 3 semaines sans nourriture > nous sommes habitués à manger toutes les 4 heures.
- 3 mois sans hygiène > plaies qui s’infectent, rage de dents, etc.
- 3 mois sans interactions sociales > folie

VERBATIMS | Entendu sur nos ITWs

“Un soldat doit être capable de se débrouiller seul en forêt avec du matériel pendant 1 à 2 semaines, 3 ou 4 jours dehors avec une gourde et une machette. Dans l’armée, le niveau est inégal sur le sujet.”

“La survie c’est gagner du temps “sur la vie”. Avec des connaissances, de soi et de son environnement, on limite la pente vers la mort...”

“Personne ne sait lire l’environnement... Les savoirs préhistoriques ne sont pas conservés car la logistique et le matériel évite de se poser des questions.”



Source : entretiens

Se préparer aux situations dégradées et savoir opérer sans technologie



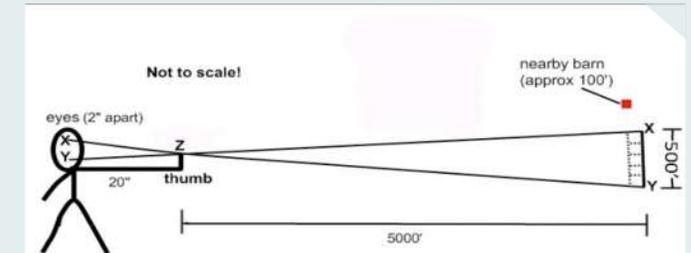
Les savoirs ancestraux

Exemples de “trucs & astuces” low-tech :

- Une des priorités : Se protéger de l'environnement - Le 1er accessoire low-tech : *“Une bâche ou une couverture de survie !”* (face dorée vers l'extérieur pour se réchauffer / face argentée vers l'extérieur pour se protéger du chaud).
- Un basique dans l'utilisation de son corps et ses sens : Plutôt qu'un GPS, smartphone, ou autres équipements pour nous guider, utiliser les méthodes rapides d'orientation avec les étoiles ou *“la technique du pouce et du bras tendus pour mesurer une distance de tir”* (la vue + la proprioception)



Exemple : technique du pouce et du bras tendus pour mesurer une distance de tir



1 pouce = 10-11 m
1 phalange = 25-28 m
1 angle = 50-70 m





“ Le mâle adulte français de 20 ans a certes gagné une quinzaine de centimètres en taille moyenne depuis 1914, mais il a perdu en masse musculaire, en rusticité et en résistance.

Pourtant, par-delà les conditions sociales extraordinairement différentes, par-delà les normes de confort qui n’ont plus rien à voir et le passage d’une armée de conscription à une armée professionnelle, les actuelles conditions d’engagement en Afghanistan attestent que
l’entraînement physique est toujours la condition sine qua non de la survie d’une troupe au combat.”

François Cochet,
Des gestes de l’éducation physique aux gestes de la guerre, 2012

Se préparer aux situations dégradées et savoir opérer sans technologie

La confiance en soi

Si l'on devait définir ce qu'est un soldat Low-tech, une définition par opposition serait de dire qu'il s'agit d'un soldat qui ne se repose pas sur la technologie.

On peut donc supposer, ou avoir pour ambition, que sa confiance réside beaucoup moins dans son équipement et son matériel, mais avant tout dans ses compétences et capacités.

Le soldat Low-tech serait nécessairement un soldat plus préparé et aguerri

Parmi les échanges que nous avons pu avoir avec des militaires, dans leur esprit un soldat Low-tech impliquerait nécessairement plus de préparation physique et mentale. Dans l'hypothèse où son équipement et son matériel serait moindre, que ce soit en nombre ou en fonctionnalités, ses capacités physiques et psychologiques resteraient donc plus que jamais son principal capital. Un capital indispensable aux chances de réussite, et qui nécessiterait donc d'être soigneusement entretenu et même renforcé.

La force morale est clairement identifiée par l'armée française comme un Facteur de Supériorité Opérationnelle. Or un soldat qui s'est entraîné à opérer sans technologie, dans des situations dégradées et qui a ré-appris à mobiliser certains savoirs, ne serait-il pas nécessairement un soldat plus confiant en ses capacités et dans celles de ses équipiers ? Et donc un soldat à la force morale renforcée ?

Les questions ouvertes

- Un entraînement orienté autour d'approches Low-tech (situations dégradées, sans technologies, savoirs ancestraux) permettrait-il d'augmenter la confiance des soldats, et par là même leur force morale ?
- Quelle type de pédagogie adopter pour maximiser les apports d'une telle démarche ?

VERBATIMS | Entendu sur nos ITWs

"Un mec qui panique, l'utilisera mal et continuera à mal l'utiliser (le FELIN). Ceux qui forment sont ceux qui l'ont conçu. Il y a un gros biais"

"On était connu comme une armée rustique, plus affûtée physiquement. Sans leur matériel, pour les autres armées, c'était plus dur..."

"Si on peut faire avec rien, c'est toujours mieux que ne rien pouvoir faire sans qu'on ait beaucoup"

"Avoir moins de matos c'est avoir plus de physique et de mental, rester à niveau et avoir un entraînement régulier. Mieux se connaître c'est être mieux préparé !"

"Pour moi le gars low-tech c'est aussi ça : c'est des mecs absolument aguerries physiquement et psychologiquement."





*“ La bataille de Mossoul nous enseigne autre chose en matière de force morale : **le combat en zone urbaine requiert chez le combattant des ressources psychologiques encore plus importantes qu’à l’accoutumée.** Les soldats ne se voient pas, développent un sentiment d’isolement lié à la méconnaissance de la position de leurs camarades. L’oppression physique est également plus forte du fait de l’environnement bâti.”*

Audition du Général de division Pascal Facon,
Compte rendu Commission de la défense nationale et des forces armées - Novembre 2018 (France)



“ Ce qui fait la grande différence entre le combattant, au sens large, et le novice n’est donc pas la force physique ou la maîtrise technique, mais bien une gestion différente de cette peur inévitable. [...]

Il ne sert à rien de disposer des meilleures armes du monde si on est tellement paralysé que l’on ne peut pas s’en servir ! ”

Michel Goya, Du bon dosage du soldat augmenté,
dans Inflexions 2016/2 [N°32]

Gérer la préparation, l'ennui et garder la détermination

Attente et aspects psychologiques

Une grande partie du travail militaire consiste à se tenir prêt. Par conséquent, le soldat passe une partie de son temps à attendre. Autant à attendre qu'il se passe quelque chose, qu'à attendre qu'il soit appelé (cf. travaux de Mathias Thura). Cette relation au temps particulière induite par une grande organisation, au service des ordres d'une institution, a un impact important au niveau de la gestion humaine, que ce soit au niveau d'un groupe ou des individus.

Les moments d'attente peuvent être nécessaires au bon déroulement de l'organisation, de la préparation ou encore au repos et à la socialisation des soldats. Plus intimement, ils peuvent aussi être des temps de questionnement, d'intériorisation et de projection des attendus.

Ces moments et délais d'attente peuvent être prévisibles ou survenir inopinément. Ils peuvent être autant de périodes de frustration que d'opportunité essentielle au bien-être du soldat. Des instants dont il faut considérer l'impact sur le moral des troupes et prendre soin de saisir.

Exemples de temps d'attente des soldats :

- Temps mort induit par l'organisation militaire.
- Être dans les temps ou en avance, afin de ne pas ralentir le plan et l'ensemble des parties prenantes (car s'intégrant dans un système d'une organisation générale dépassant le groupe).
- Préparer les capacités et conditions de réussite de la mission.
- Temps de mise en place des individus et matériels (lors de sessions d'entraînement par exemple).
- Panne et perturbation.
- Délais dus à des problèmes de sécurité ou d'activité liés au matériel (réseau radio à configurer avant de quitter la base, fouiller une buse passant sous la route avant de reprendre la progression, ...)

VERBATIMS | Entendu sur nos ITWs

"Une bonne partie de la vie du soldat c'est l'attente"

"Le soldat c'est un humain : il ne peut pas faire la guerre tout le temps ! Quel plaisir il a ? Quel lien avec sa famille ? Il peut regarder un film sur son Félin quand il est au camp ? Du faire une visio avec ses proches ?"



Gérer la préparation, l'ennui et garder la détermination

Attente et frustration

Des temps d'attente, source de frustrations auprès des soldats :

- L'attente est vécue comme un gaspillage de son temps (subjectif du point de vue du soldat, car l'attente fait partie intégrante du métier)
- Des moments obligatoires sous ordre qui paraissent inutiles, et où ils n'ont pas le droit à des libertés alors qu'ils pourraient faire autre chose
- Peut être vécu comme une aberration : "se lever à 5h pour attendre jusqu'à 7h, alors que l'on aurait pu continuer de dormir"
- Perception de contradiction avec l'institution disciplinaire et organisationnelle qu'est l'armée (déception par rapport à l'image qu'ils s'en faisaient)
- Impression d'enchaîner ordre et contre-ordre et de subir les aléas de l'organisation

Captures d'écran :
Soldats de l'Armée suisse
en attente dans différentes
situations et souligné dans
la série documentaire
"Section, Marche !"
par RTS



VERBATIMS | D'après les notes de terrain de Mathias THURA, pour « Dépêchez-vous d'attendre ! »

"Bah au moins, y a un truc réaliste... c'est l'attente dans les VAB [véhicule de transport des troupes]... Tu vois Mathias, ça, ils savent le faire. Nous faire nous lever à 5h pour nous faire attendre jusqu'à 7h avant de quitter la base opérationnelle, en Afgha c'est toujours comme ça... »

« Dors quand tu peux, parce que tu ne dormiras pas quand tu veux. »

« Moi quand je suis rentré, je pensais que ce serait organisé l'armée. Je pensais vraiment que, tu vois, c'était pas n'importe quoi comme ça... Je m'attendais vraiment pas à ça »

"C'est d'la merde ! Leur organisation c'est nul ! Là on attend pour attendre"

"Moi je voyais vraiment l'armée comme quelque chose : il y a des horaires, il faut les respecter, c'est clair, c'est précis... Mais c'est décevant."

"Des fois on attend toute la journée pour qu'un moment on nous dise : "allez allez vous avez 20 min pour tout ranger !" au même endroit où c'était avant !"

"La musique ? Ouais ! Ah, on se mettait bien pendant les trajets. Non parce que c'est long sinon ! Tu roules pas à 120 sur Highway seven [route qui relie Kaboul au Pakistan]."

"Tu vois Mathias, toujours baisé, jamais surpris ! Je préfère ne pas savoir combien de temps je dois attendre, pour ne pas être déçu"

Gérer la préparation, l'ennui et garder la détermination

Au-delà de l'attente

Dans nos sociétés contemporaines, le rythme de vie s'est globalement accéléré, les standards de réactivité et de livraison ont augmenté et les individus sont saturés d'information, de sollicitations. Les individus ont moins l'habitude de s'ennuyer ou d'attendre. Des enjeux majeurs attendent donc les armées conventionnelles autour de la gestion de l'attente.

Les questions ouvertes :

En quoi le low-tech peut-il être intéressant auprès des soldats pour ces temps d'attente ?

- En quoi le low-tech peut-il agir (rassurer ?) dans les moments de doutes ou de frustrations des individus ?
- En quoi le low-tech peut-il intervenir dans les besoins d'actions ou de divertissement des soldats ?
- En quoi le low-tech peut-il prévenir des moments contraints et de sentiment "d'inutilité" ?
- En quoi le low-tech peut-il être intéressant en termes de socialisation et de cohésion entre soldats ?
- Et si le low-tech atténue l'impression d'attente ?



L'attente pour soi (quand cela le permet) :

- Au vu des aléas, ce sont des moments à s'appropriier dès que possible.
- Temps pour se reposer, faire une sieste, prendre un café/encas, fumer.
- Temps de connexion avec ses propres moyens de communication personnel (courrier, smartphone, internet, réseaux sociaux, divertissement, etc.).
- Temps d'échange avec sa famille, partenaire, amis.
- Saisir les moments propices pour remplir ces fonctions/besoins personnels.
- Moments de réflexion/interrogation/inquiétude lorsqu'une échéance se rapproche.



L'attente avec les autres (pour mieux se préparer) :

- Attendre les autres, qu'ils soient prêts.
- Compter sur les autres pour passer le temps.
- Moment d'échange, socialisation et solidarité indispensable avec ses coéquipiers.
- Transmission de savoirs/expériences avec les plus expérimentés (formulations d'anticipations et de prédictions de ce à quoi s'attendre grâce aux expériences des autres).
- *Dire ce à quoi il faut s'attendre à l'avenir et prévenir qu'il faut s'attendre à attendre et à prendre son mal en patience (Cf. Mathias Thura).*
- S'échanger ou se conseiller du matériel.
- Se soutenir/se préparer ensemble à une échéance se rapprochant.



“ La vie en casernement est devenue un critère de non-renouvellement de contrat pour de nombreux jeunes engagés aspirant à une chambre individuelle et à des conditions de confort similaires à celles de la société civile. ”

Mmes Séverine Gipson et Isabelle Santiago, Rapport d'information sur le bilan du plan Famille, Assemblée nationale française, XVe législature, n° 4724, 25 novembre 2021.

Le médecin-colonel Nicolas Zeller, sur l'impact auprès des jeunes soldats de la place grandissante prise par le numérique. Il relate une anecdote l'ayant mis en présence d'un jeune soldat venu lui demander son aide pour rentrer en France auprès de sa compagne qui ne supporte plus son absence :



*“ Sans aucun complexe, il me demande de rentrer en France pour raison de santé ! À ce stade, je ne vois pas très bien où réside le problème médical. Passons. Pendant le quart d’heure qu’a duré notre échange, son téléphone a sonné au moins vingt fois. Je lui demande de l’éteindre. Impossible pour lui car c’est “son seul lien avec sa copine”. Aïe, me dis-je, impressionné par son incapacité à se détacher, ne serait-ce que quelques minutes, de son mobile. **Chaque jour, en France, un étudiant reçoit en moyenne cent quarante notifications sur son smartphone. À des milliers de kilomètres des campus, en zone de guerre, dans un contexte diamétralement opposé, ce jeune soldat ressemble fort à un étudiant. Impossible pour lui de s’intégrer dans son nouvel environnement, impossible pour lui de se distancier de sa famille et impossible pour sa copine de faire de même. Chaque problème du quotidien, si futile soit-il, vient envahir sa journée.** La carte bleue qui ne fonctionne pas, la machine à laver en panne, le manque de câlins, les poils du chat qui tombent plus vite, la couleur de la peinture de la salle de bains, le temps pluvieux en France, la porte de la maison qui grince, le dernier bruit bizarre de la voiture, la grand-mère qui tousse... Son emploi du temps et son rythme ne lui permettant pas de répondre, la tension monte à la maison. Pas très difficile à comprendre. Et donc, pour régler cela, il pense trouver une réponse chez le médecin. “Je ne vais pas bien”, me dit-il. Eh oui...”*

Médecin-colonel Nicolas ZELLER
Extrait du livre Corps et âme, Editions Tallandier, 2021

03

Pratiques inspirantes



- 03. **A** Marche Ultra-Légère
- 03. **B** Bikepacking
- 03. **C** SOTA (Summit On The Air)
- 03. **D** Minimalisme
- 03. **E** Interfaces minimalistes et physiques
- 03. **F** Add-on
- 03. **G** Culture DIY (hacking/makers)
- 03. **H** Survivalisme

La marche ultra-légère

↳ Définition et origine

« Pour voyager heureux, voyagez léger » Saint-Exupéry

Du MULET à la MUL

Les membres de la communauté des marcheurs ultra-légers se moquent des marcheurs ultra-lourd et têtus (MULET) qu'ils ont été par le passé avant d'appliquer les principes de la marche ultra légère (MUL). Ils sont passés à la MUL motivés par un souhait de plus de mobilité dans des passages escarpés, plus d'endurance, moins de fatigue, plus de confort de portage. Les sacs pèsent 3kg à 9kg contre 12 à 25kg pour des marcheurs. Au-delà de l'achat, cette communauté favorise le DIY (Do-it yourself), les astuces et l'inventivité sur l'achat de matériel onéreux. Elle partage des listes de matériels et des tutoriels sur des [forums](#) ou dans des magazines spécialisés.

Les principes de la marche ont été posés par le grimpeur Ray Jardine en 1992 avec The PCT Hiker's Handbook (AdventureLore Press).

Plusieurs principes :

1. Le **minimalisme**, visant la réduction du matériel et sa simplicité ;
2. La **polyvalence**, un objet bien pensé pouvant remplacer plusieurs accessoires (un bâton de marche servant de mât pour un abri) ;
3. La **non-redondance**, en excluant tout objet qui ferait double usage avec un élément déjà existant, et le partage par plusieurs membres d'un même groupe (par exemple abri et réchaud) ;
4. Le **choix d'équipements plus légers**, par leur conception ou leurs matériaux (titane notamment) ;
5. L'expérience permet de **remplacer le matériel par la compétence** (par ex. savoir s'abriter du vent plutôt que de compter sur l'abri, utiliser ce qui est sur place comme le bois pour un réchaud, mieux cerner quand et où se ravitailler en eau, etc.).

Se rapproche aujourd'hui des tendances BushCraft et survivalisme dans une moindre mesure.



Jean Romnicianu, en 1988, 2008 et 2022 : il marche de plus en plus loin, de plus en plus léger.
© Séverine TREMODEUX



ALLÉGER SON SAC DE RANDO, Alexis Brus. Vidéo

La marche ultra-légère

↳ Définition et origine

Choix du matériel

- **Sac de couchage** : Duvet, synthétique ?
- **Matelas** : Confort, compacité, légèreté ?
- **Sac à dos** : Comment faire son choix ?
- **GPS** : Choix d'un GPS orienté "MUL".
- **Abri** : Les différents modèles d'abris.
- **Réchaud** : Les carburants passés au crible.
- **Popote** : Inox ou titane ? Grande ou petite ?
- **Scies** : Couper du bois avec légèreté !
- **Rubrique listes matériel type**
- **Pieds nus** : Autrement dit, sans chaussures. (Ou encore, en anglais : *barefoot*.)
- **Hamac** : tout sur le hamac de randonnée

Savoir-faire

- **Sac sans armature** : Comment le remplir ?
- **Abri et ruissellement au sol**
- **Poncho/Tarp** : Le monter sous la pluie.
- **Monter son hamac** : Efficacité et rapidité.
- **Faire un trou à neige** : tuto écrit par Eraz

Organisation

- **S'alléger sans dépenser**
- **Premières randos** : Choisir une destination.
- **Matériel en avion** : En soute ou en cabine ?
- **Cartographie** : Créez vos propres cartes.
- **Le long cours** : Pas une raison de s'alourdir !
- **Gérer l'énergie électrique** : Piles, batteries ?
- **Accus, panneaux solaires, chargeurs** : Gérer l'énergie électrique en autonomie.
- **Achats en ligne** : Partages d'expériences.
- **Orientation** : Carte, GPS,...

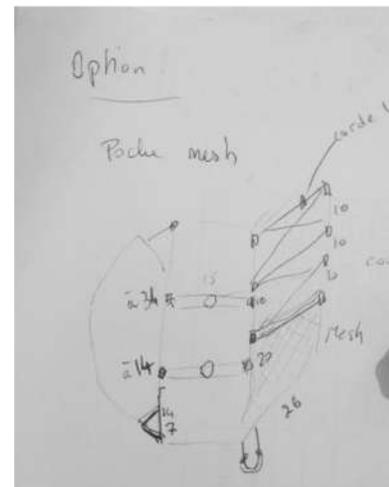
Fiches techniques

- **Textiles** : Comprendre les tissus.
- **Couture** : Quelques bases. (En construction)
- **Membranes** : Comparatif des membranes.
- **Les isolants** page à créer
- **Équipements multiusages** : Optimisez
- **Système 3 couches** : Choisir ses vêtements

Santé hygiène Alimentation

- **Hydratation** : (En travaux) Comment bien s'hydrater.
- **Purification de l'eau** : Les dangers, les solutions.
- **Nutrition** : Quelle nourriture prendre ?
- **Les ampoules** : Les prévenir et les guérir.
- **Hygiène** : Propre et léger, c'est possible!
- **Recettes MUL** : Les recettes pour partir léger.
- **Tableau valeurs nutritionnelles d'aliments**
- **Trousse de secours minimaliste**
- **Trousse de secours "complète"**
- **Principes de prise en charge des plaies**

Sommaire des fiches conseil de la communauté Randonner-leger.org.
[Source](#)



Extrait d'un tutoriel pour réaliser son propre sac à dos. Randonner-leger.org



Le bikepacking : minimalisme et polyvalence

— Définition et origine

Le bikepacking (backpacking with a bike) trouve son origine à la fin du XIX^{ème} siècle avec la pratique des militaires puis des civils, notamment les cyclomuletiers et plus récemment avec les déclinaisons du VTT BUL (bivouac Ultra-léger).

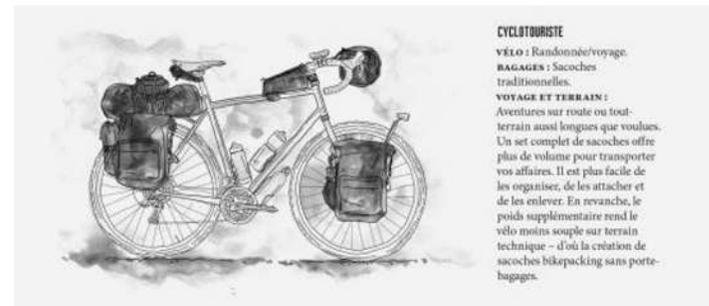
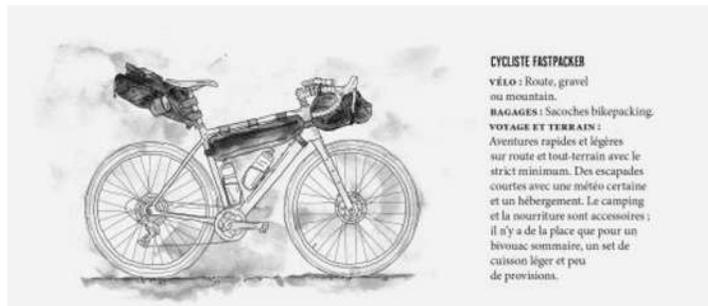
Aujourd’hui à la frontière entre le vélo longue distance, l’ultra-endurance et le voyage à vélo, le bikepacking séduit un public grandissant qui souhaite “aller plus vite et aller partout à vélo”. Le vélo devient une solution de portage du matériel pour plus de plaisir et de vitesse.

Depuis la fin des années 2000, le mouvement venu des Etats-Unis s’est déplacé en Europe. Issu de l’approche Do-it-Yourself et proposant du sur-mesure, de nombreuses petites entreprises de bagagerie artisanales ont vu le jour, fondées par des pionniers et pionnières de la pratique. Et le phénomène prend de l’ampleur (Cf. [le Monde, Octobre 2019](#)).

Notons par ailleurs que la Suisse et son armée ont un rapport historique à la bicyclette. [Lien vers un article en anglais.](#)



Le Bikepacking en 1887 – photo issue de la collection de David Guénel



Deux configurations parmi les plus courantes en bikepacking contemporain



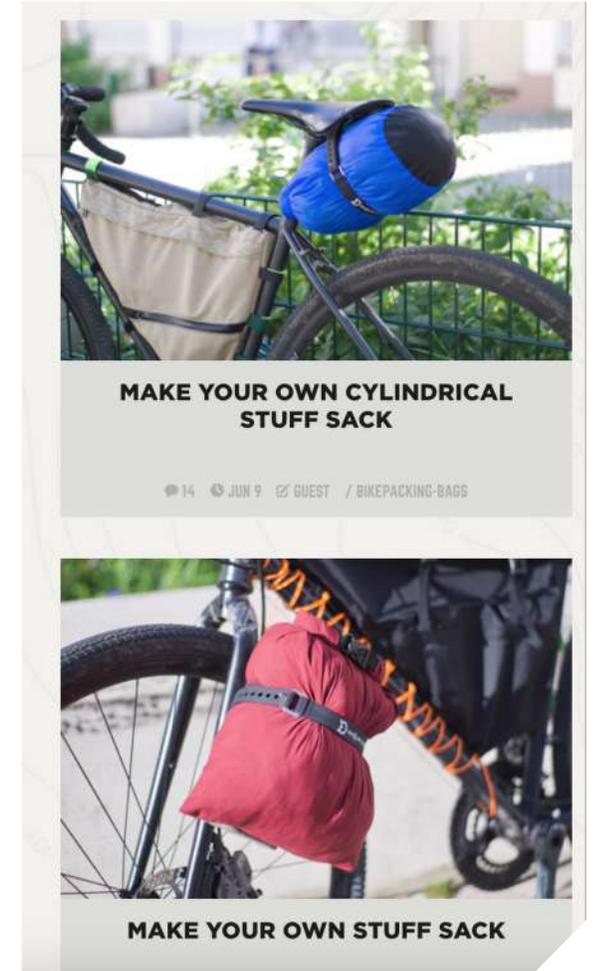
Catalogue Manufrance 1896 – image issue des archives départementales de la Loire

Le bikepacking : minimalisme et polyvalence

Illustrations



Les types de sacoche en bikepacking contemporain



DIY dans le bikepacking.
[Source](#)

Le bikepacking : minimalisme et polyvalence

↳ Inspirations pour l'armée



Un soldat américain avec le vélo Paratrooper lors de la guerre en Irak.



Infanterie néerlandaise en patrouille en Afghanistan. Pour les conflits à faible menace et à faible intensité, le vélo est un véhicule idéal.



Un soldat suisse pose avec son vélo Modell-93, vers 1999. Le vélo transporte aussi un bazooka.

System	Load Capacity	Daily Range	Speed	Fuel Per Day
 Foot-Infantry	50 pounds	25 miles	@ 3 MPH	3 lbs. MRE for rider 24 lbs. H2O for rider
 Bike-Infantry	75 pounds	75 miles	@ 10 MPH	3 lbs. MRE for rider 24 lbs. H2O for rider
 Horse/Rider	100 pounds	100 miles	@ 15 MPH	40 lbs. Hay 150lbs. H2O 3 lbs. MRE for rider 24 lbs. H2O for rider

Tableau comparatif de l'efficacité et de la capacité de transport d'un vélo par Mortague, fabricant du Paratrooper.

Le SOTA (Summit On The Air) : radioamateurisme en plein air

↳ Définition et origine

Quand un jeu radio crée des passions !

Le SOTA, Summit On The Air est une activité qui répond aux attentes des amoureux de la montagne et de la radio. L'activité SOTA combine du trafic radio (télégraphie, téléphonie, modes numériques, HF, VHF & UHF) avec le plaisir sportif des randonnées. Cette pratique est liée au radioamateurisme (CB, morse, etc.).

Le but est de promouvoir les opérations radio en portable sur des régions montagneuses. Le SOTA a été développé de manière à ce que chacun puisse participer, montagnard, alpiniste ou simple randonneur.

Deux types de diplômes ont été créés:

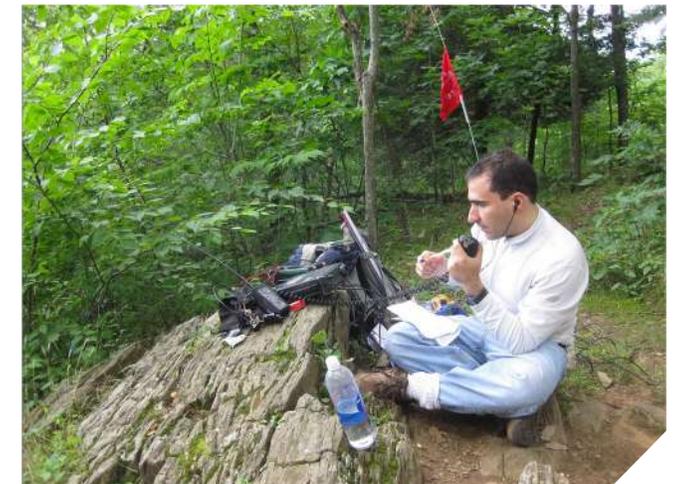
- Des diplômes pour les radioamateurs émetteurs depuis le sommet de montagnes ou de collines, appelés Activateurs.
- Des diplômes pour les radioamateurs ou écouteurs qui contactent les activateurs depuis leur station fixe (ou depuis d'autres sommets), appelés Chasseurs.

En janvier 2021, plus de 142 000 sommets sont répertoriés dans plus de 180 associations.

Source

C'est une communauté créative, valorisant l'échange, le bricolage et l'adaptation pour atteindre à coût réduit ses objectifs ludiques.

Description extraite du site <http://www.sota-france.fr/>



Le SOTA (Summit On The Air) : radioamateurisme en plein air

Illustrations



L'équipement SOTA de ACØPR. [Source](#)
Tentec YouKits HB-1B MK3 transceiver, 4 watts de sortie, 5 bandes [15, 17, 20, 30, 40 mètres] ; SOTA gear Pico paddle ; batterie Lipo [2200 mAh] ; antenne filaire dipôle "maison" ; 24' Goture canne à pêche pour le mât ; haut-parleur externe, presse-papiers, journal de bord et montre.



Activation of Roter Knopf on Shortwave, VHF and UHF. [Source](#)

Le minimalisme

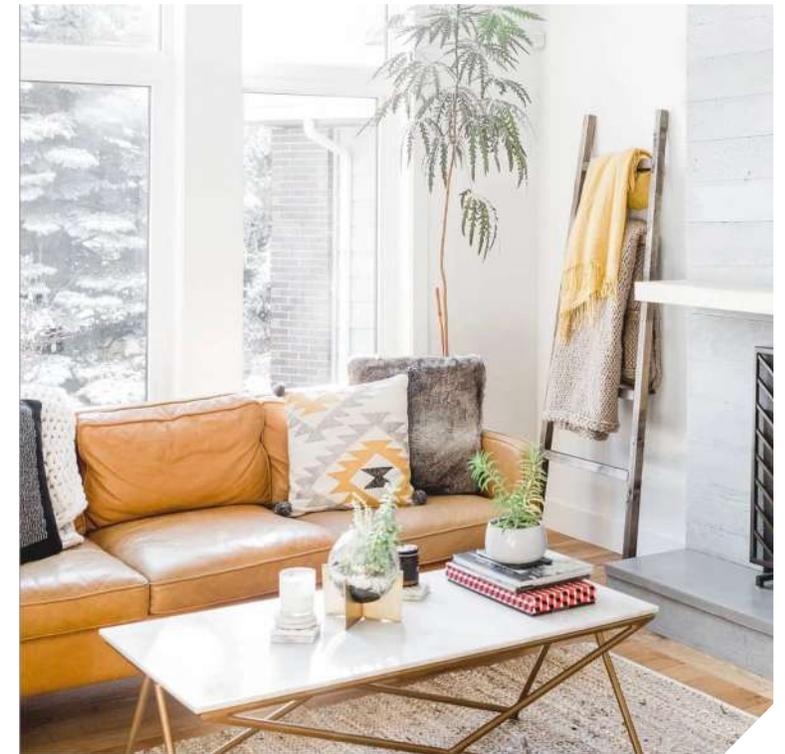
↳ Définition et origine

Le **minimalisme** est un terme chapeau qui englobe différents mouvements dans plusieurs secteurs (art, architecture, musique, philosophie, informatique, linguistique, ...). Une de ses maximes communes serait “Less is more”, qui sous-entend que l’amélioration passe par la soustraction.

Vers la fin du 20^è siècle le minimalisme est communément compris comme une philosophie de vie, apparu notamment dans les pays occidentaux, en réaction au consumérisme, visant à limiter ses possessions matérielles. Ce mouvement se manifeste notamment sur les réseaux sociaux (Instagram), avec des partages de photos d’intérieurs épurés.



Dans son livre *The Longing for Less*, **Kyle Chayka** essaie de déconstruire la vision moderne du minimalisme, en revenant aux sources de ce mouvement, historiquement lié à l’art, à l’architecture ou à la philosophie. Son [interview dans Vanity Fair \(2020\)](#).



Exemple d’intérieur minimaliste, typique des images visibles sur Pinterest ou Instagram.

Le minimalisme

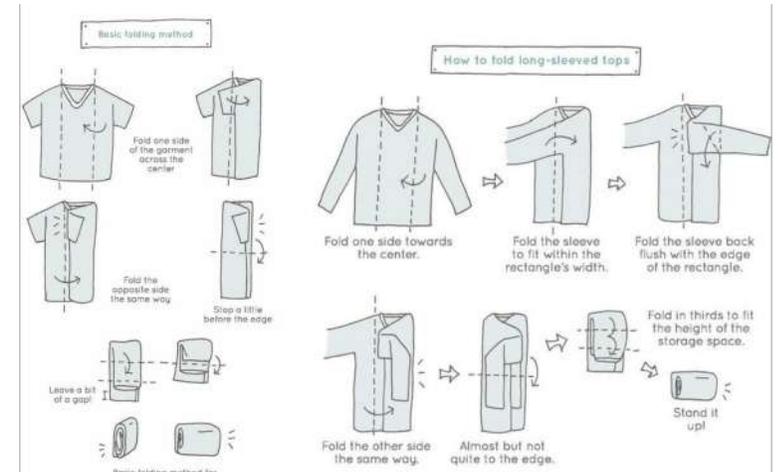
Inspirations asiatiques

Marie Kondo, la figure de proue contemporaine du minimalisme

Cette essayiste japonaise s'est fait connaître mondialement avec sa méthode KonMari, alliant à la fois rangement et développement personnel. Le fait de prendre soin de son logement serait source de relaxation.

Quelques règles représentatives de la « méthode KonMari » pour ranger son intérieur (source [Wikipédia](#)) :

1. Faire du rangement un événement et considérer son intérieur et ses objets comme des êtres à part entière ;
2. Commencer par disposer par terre au centre d'une même pièce tous les objets en les triant par catégories (vêtements, souvenirs, etc.) ;
3. Se débarrasser du superflu et accepter de jeter pour mettre en valeur ce qui tient réellement à cœur. Si on ne sait pas quoi jeter il faut se demander quels objets procurent vraiment du plaisir (en japonais « *tokimeku* », a été traduit en anglais par « *spark joy* » et se traduit en français par « étincelle de joie » ou « palpite ») et ne conserver que ceux-ci ;
4. Définir une place pour chaque objet qui le mette réellement en valeur, et remettre celui-ci dans son lieu de prédilection après chaque utilisation. C'est la condition *sine qua non* du rangement efficace selon la « méthode KonMari » ;
5. Imprégner ses objets et ses vêtements d'une énergie positive en les aérant, en leur faisant prendre la lumière et en les considérant avec joie ;
6. Ranger ses vêtements, selon la « méthode KonMari » en les pliant et en les disposant horizontalement afin de ne pas les entasser les uns sur les autres



Le minimalisme

Inspirations asiatiques

Le Tangping chinois, une extension du minimalisme à son mode de vie

Tangping - ou “s’allonger à plat” - est un terme qui fait référence à l’attitude de certains jeunes chinois souhaitant rejeter les pressions sociales liées à la culture du travail, et qui « au lieu de suivre les attentes de la société et de persister dans la lutte », choisissent de « rester à plat, sans désir ni revendication ».

Le mouvement a été décrit comme une culture de la résistance passive, du minimalisme et de l’anti-consumérisme. Ces jeunes Chinois ne sont pas isolés socialement, mais choisissent volontairement de revoir à la baisse leurs ambitions professionnelles et adopter un mode de vie frugal, priorisant leur santé mentale au matérialisme.



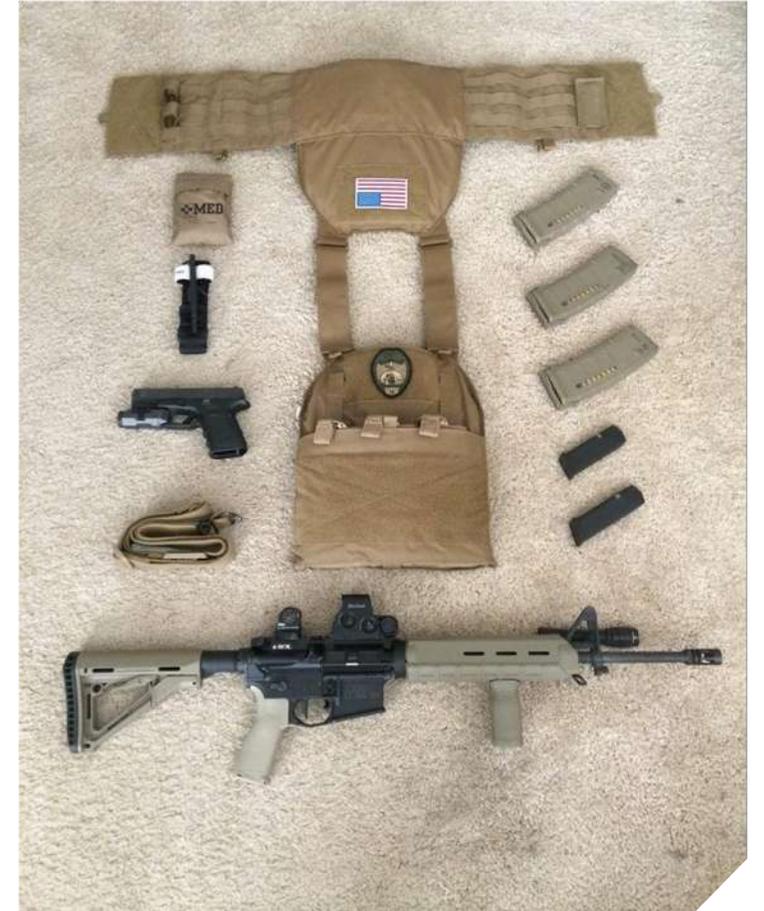
Le minimalisme

↳ Inspirations pour l'armée

Le **minimalisme** entendu dans sa signification actuelle, peut-être être une piste pour l'armée, dans la mesure où il incite à mener une réflexion pour distinguer ce qui est vraiment utile, de ce qui peut-être considéré comme superflu. Que ce soit au niveau de l'équipement ou de la manière de s'instruire et de s'entraîner, cette philosophie de vie pourrait ouvrir des pistes d'amélioration sur l'allègement physique et psychologique de la pression mise sur les soldats. Ce sujet fait l'objet de nombreuses discussions sur des forums comme Reddit.



Le décompte du nombre d'objets que l'on possède réellement fait également partie des classiques du minimalisme, avec l'objectif de toujours réduire ce nombre (ici l'[activiste écologique Rob Greenfield](#))



Exemple d'un "minimalist loadout" issue d'une discussion Reddit

Les interfaces minimalistes et physiques

↳ Définition et origine

Littéralement, une interface est “un espace, lieu d'interaction, moyens d'interaction, de jonction entre deux systèmes, deux organisations” (CNRTL). L'histoire des technologies nous montre que les concepteurs cherchent à réduire, fluidifier et tentent de faire disparaître cette frontière entre l'humain et la machine, en mettant de côté notre sens du “toucher”. En effet, l'histoire des interfaces passe des touches de clavier, puis à la souris, puis aux interfaces tactiles et vocales, et finalement à la réalité augmentée et au neuronal [Source](#). Ainsi, le projet d'accélérer l'échange avec la machine, quitte à s'approcher de la fusion, met de côté les fameux boutons. Or, cet élément d'interface low-tech par excellence, démontable et remplaçable, revient en force dans certains contextes.

Les interfaces physiques, pour faire appel aux sens. Quelques exemples :

- Dans le jeu vidéo, avec la console personnelle Playdate, qui intègre une manivelle (ci-contre). [Lien](#)
- Les conducteurs préfèrent les boutons. [Physical buttons outperform touchscreens in new cars, test finds](#). Août 2022
- [Les coûts cachés des écrans tactiles](#).

Pour élargir le sujet aux autres types d'interfaces : [The forgotten benefits of “low tech” user interfaces](#)

“ L'homme des cavernes avec une hache en pierre fait plus efficacement appel à ses sens qu'une personne avec un iPhone ”

↳ Ben King,

Industrial Designer, Design Partners



Exemples de composants d'interface low-tech (de gauche à droite) : écran à matrice de points, écran LCD segmenté, panneau à membrane et bouton poussoir.

Les interfaces minimalistes et physiques

↳ Inspiration pour l'armée



Après plusieurs accidents entraînant la mort de 17 marins au total, l'US Navy fait de choix de revenir à des commandes physiques et à supprimer les écrans tactiles en 2019.
[Ars technica](#)



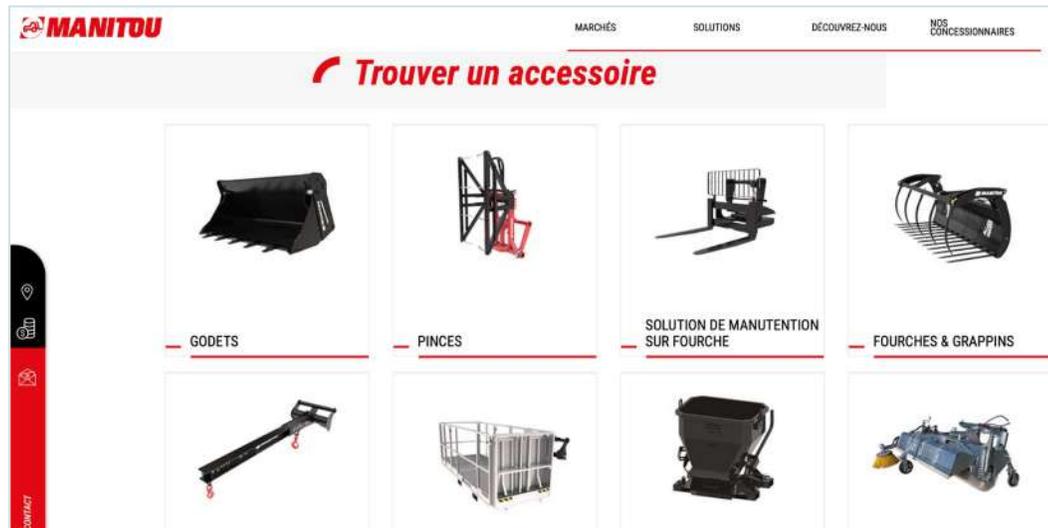
Un pilote (anonyme) du F-35 a donné son avis sur l'avion au magazine Husk-Kit. et il s'avère que l'écran tactile pose de sérieux problèmes. Pour ce pilote, en tout cas, le taux d'erreur est de 20 % lorsqu'il essaie d'activer une fonction via l'écran tactile. Janvier 2021.
[Husk-Kit Magazine](#)

L'add-on

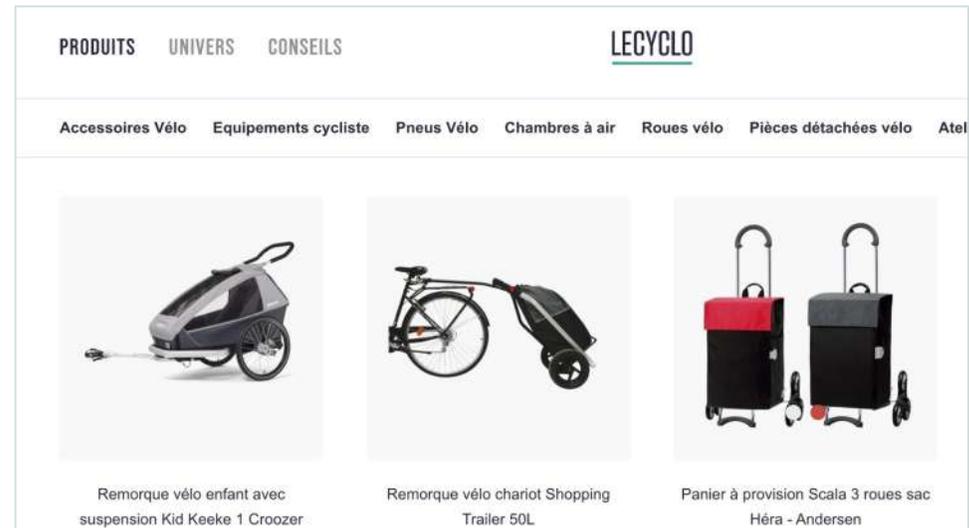
↳ Définition et origine

La notion d'add-on est liée à l'univers de la vente et du marketing. Le principe est de commercialiser un produit ou un service de base, auquel l'on pourra ajouter des accessoires, extensions ou éléments supplémentaires pour personnaliser son usage en fonction de besoins plus précis.

Mais l'usage classique ou standard reste bien sûr valable. Cette logique peut faire écho à la loi de Pareto, en comprenant que 20% des fonctionnalités suffisent à couvrir 80% des usages.



Manitou, leader du chariot télescopique et les types d'accessoires
<https://www.manitou.com/fr-MR/nos-accessoires>



Les accessoires de transport à vélo
<https://www.lecyclo.com/pages/remorque-velo>

L'add-on

↳ Inspirations pour l'armée

La logique d'add-on peut-être intéressante dans une approche low-tech pour 2 raisons :

- Permettre de réfléchir à une notion de “standard” et d'épurer le produit de base, sans pour autant rogner sur des besoins spécifiques. Ceci peut permettre d'avoir des équipements plus ergonomiques, faciles à prendre en main et à entretenir.
- Permettre d'alléger les équipements en les épurant, pour ainsi déporter le poids et la charge sur d'autres entités que le soldat (véhicule, drone, animal, ...)

Dans la grande majorité des cas, la logique d'add-on existant déjà dans les équipements militaires concerne l'armement, mais elle pourrait être étendue à l'ensemble des équipements.

Les lunettes de vision nocturne permettent de s'adapter à un environnement particulier. Ici, un exemple sur un AK-47.



Le déport de charge sur un animal. Ici une mule transportant un lanceur de grenade. [Source](#)



Les cultures DIY (maker/hacker)

↳ Définition et origine

Les cultures DIY, maker & hacker, sont des cultures contemporaines, qui ont émergé en Occident, la plupart du temps en réaction à la société de consommation. Elles se distinguent notamment du monde marchand, en revendiquant une pratique “amateur”, souvent sur un temps “libre” ou “non-salarié”. Elles mettent l’accent sur **la réappropriation des savoirs et compétences par les individus**, sur l’importance de l’apprentissage par l’expérimentation et l’échec et surtout sur la valeur des processus de création et de fabrication.

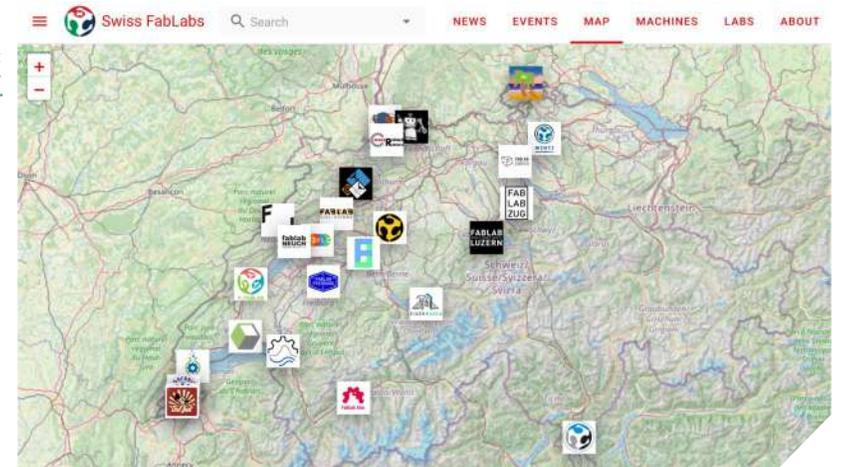
Ces cultures ne sont néanmoins pas nouvelles, car puisant leurs racines dans des pratiques plus anciennes, comme le radiomodélisme ou la radio-amateur au 20^e siècle, ou le compagnonnage et les corporations d’artisans lors des siècles précédents. Le livre “Makers” de Chris Anderson (2013), ancien rédacteur en chef de Wired, est une référence pour comprendre cette culture.

Certains des mouvements qui composent ces cultures peuvent parfois se distinguer en intégrant des revendications politiques fortes (auto-gestion, anarchisme, anti-capitalisme, etc.).

Les “tiers-lieu”, lieu emblématique de ces communautés

Ces cultures se manifestent notamment au travers de l’apparition de lieux - des “tiers-lieux” - qui peuvent prendre des noms (fablab, makerspace, hackerspace, ...) et des formes différentes, mais qui restent avant tout des lieux de rencontres et d’échanges pour la communauté, de mise en commun de matériels et d’expérimentation.

Carte des fablabs suisse :
<https://fablab.ch/map/>



Les cultures DIY (maker/hacker)

Le cas Flipper Zero

Flipper Zero a été pensé comme un Tamagotchi pour hacker et pentesters (réalisations des tests d'intrusions). Plus il vous sert à hacker, plus il grandit. Derrière la sur-couche ludique se cache un outil qui permet de capter toutes sortes de données, identifiants, clé d'accès comme des cartes NFC, signaux RFID, protocoles radio, etc.

"Flipper est né dans les hackerspaces, mais si le sens moderne de ce mot "hacker" est de casser ou de voler, son sens initial était d'apprendre quelque chose en profondeur", a déclaré Kulagin, son fondateur à [Motherboard](#).

"En Russie, il y avait beaucoup de personnes de la sécurité *white hat* ou de chasseurs de primes [de bugs], et tout le monde là-bas était obsédé par la recherche et l'apprentissage de la prochaine rupture."

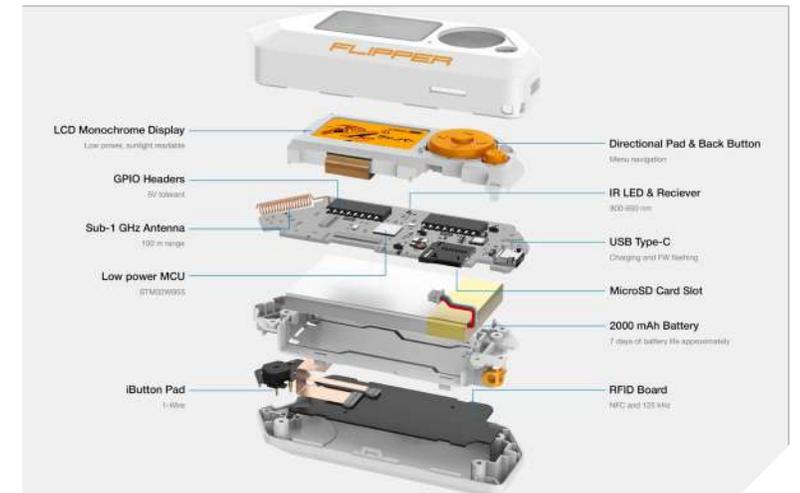
"L'une des raisons du succès de Flipper est que de nos jours, tout le monde veut être un pirate informatique, mais tout le monde ne sait pas comment le devenir", a déclaré Kulagin.

"Nous voulions montrer que le piratage informatique peut être utilisé au quotidien et qu'il ne s'agit pas d'une activité maléfique, mais d'un ensemble de compétences comme les autres. Nous recevons beaucoup de commentaires du genre : "Et si les enfants utilisaient ça pour s'introduire dans mon portail, mon bureau ou ma maison ?". Nous disons toujours que si un enfant peut vous pirater avec un outil à 100 dollars, il est peut-être temps d'améliorer votre sécurité."

En savoir plus : <https://flipperzero.one/>

Source des citations : [Meet Flipper, the Tamagotchi You Feed by Hacking Stuff, Motherboard](#)

Flipper Zero



Les cultures DIY (maker/hacker)

↳ Inspirations pour l'armée

Les cultures DIY, maker et hacker percolent dans le domaine des armées, en défense, en conquête ou en insurrection. A titre d'exemple, les programmes autour de makerspace se structurent, les impressions 3D se développent pour

la maintenance en OPEX. De plus, les armées conventionnelles doivent faire face à des menaces "bricolées" par des populations en insurrection.



Exemple d'un EEI (engin explosif improvisé) déclenché à distance par un téléphone en Irak.



Collaboration entre un fablab et l'armée française pendant la crise du Covid, pour approvisionner en visières des professionnels de santé. [Source](#)

Army MakerSpace Program
Army MakerSpace is an Army program with the aim to improve the cognitive ability of Army Personnel through creativity and non-traditional ways of thinking, coupled with the delivery of 'Maker skills' within the MakerSpace site/facility.

Locations:

- Irwin Barracks, Perth
- Robertson Barracks, Darwin
- Edinburgh Defence Precinct, Adelaide
- Holsworthy Barracks, Sydney
- Gallipoli Barracks, Brisbane
- Barrow Barracks, Townsville

Coming soon:

- Lavarack Barracks, Townsville

Hours of Operation:
0830 - 1600 Daily
Contact: ArmyMaker@qinetiq.com.au
Website: <http://dmat/armylsarc/ms>

FAQs

Who is MakerSpace for?
MakerSpace is not just for Technical People. MakerSpace is for all Army. It is about learning to think differently, solve problems and learn through making. Through the training anyone can come along to make and learn.

What can I do at the MakerSpace?
You are free to work on personal hobbies, craft and Army projects. The MakerSpace has a wide range of equipment including:

- CNC Laser cutter & engravers
- 3D printing
- CAD and Design work areas
- Wood and Metal work areas
- CNC routers
- Electronics (e.g. Arduino, raspberry pi)
- Vinyl printing

Come on down and get making.

Is there any training?
Yes, there is education on design thinking and agile project methodology, as well as tools training conducted onsite. Contact your local site supervisor via Armymaker@qinetiq.com.au or drop in.

Do I need experience?
No, you don't. We have lots of really simple projects to show you

L'armée australienne a mis en place un tiers-lieux pour ses programmes de R&D. [Source](#)



*“ Pour espérer vaincre dans les conflits actuels, il convient d’associer la rusticité des hommes et la haute technologie, pour qu’ils durent dans des opérations qui sont de plus en plus longues, complexes et éprouvantes. La rusticité ne s’oppose pas à la technologie. Mais rendre la technologie simple d’utilisation est le fruit d’un processus complexe, d’où les interactions nécessaires entre l’armée de terre, la Direction générale de l’armement (DGA) et les industriels. La création d’un **battle lab de l’armée de terre** procède de ce constat. C’est au sein de cette structure que se crée la synergie entre les industriels qui conçoivent les armes et ceux qui les mettent en œuvre. ”*

Audition du Général de division Pascal Facon
Compte rendu Commission de la défense nationale et des forces armées - Novembre 2018 (France)

Survivalisme

↳ Définition et origine

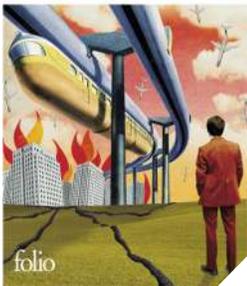
Apparu aux États Unis dans les années 1960, le mouvement survivaliste regroupait essentiellement des personnes désireuses de se prémunir face à une menace éventuelle de grande ampleur (catastrophe naturelle, nucléaire, économique, pandémie, etc.), en partant s'isoler dans des lieux protégés avec armes et stocks de provisions en tous genres.

Depuis le mouvement s'est considérablement diversifié et démocratisé, et les personnes qui le constituent ont des profils très variés. Les termes pour le définir se sont d'ailleurs eux aussi démultipliés : néosurvivalisme, bushcraft, résilience, prepping, collapsologie, etc.

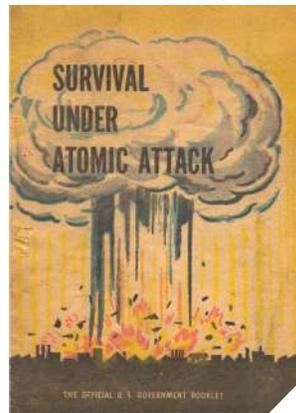
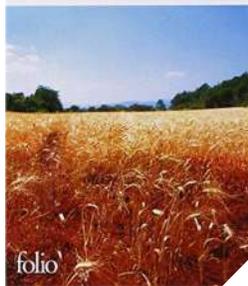
Avec la montée des préoccupations écologiques et des tensions géopolitiques, le mouvement est même devenu tendance, avec sa bibliographie, ses figures de proue et ses émissions télé.

Les thèmes récurrents traités par le mouvement sont ceux de la préparation, de l'équipement, des compétences et de l'entraide.

René Barjavel
Ravage



Robert Merle
Malevil



Ravage de Barjavel ou Malevil de Robert Merle font partie des romans constitutifs du survivalisme en ce qu'ils explorent des sociétés qui tentent de se remettre de catastrophes.

Pablo Servigne est un des auteurs de référence du néosurvivalisme, anticipant et proposant des solutions à un éventuel effondrement



Les Stroud (Survivor Man) et Bear Grylls (Man vs Wild) font partie des personnalités qui ont participé à démocratiser les principes de la survie en milieu naturel avec leurs émissions télé.

Survivalisme

Inspirations pour l'armée

3 concepts majeurs issus du survivalisme peuvent inspirer les armées :

- **L'Every-day Carry (EDC)** désigne l'ensemble des objets que l'on porte en permanence sur soi pour parer à de nombreuses situations de la vie quotidienne
- Le **Bug out Bag (BOB)** traduit par "sac d'évacuation" est le contenu du sac utile en cas de catastrophe. Ce sac doit être toujours prêt et adapté au milieu de vie
- Les **compétences de survivalisme urbain** dépassent l'aspect purement matériel pour insister sur la maîtrise de savoir-faire essentiels à la survie urbaine.

E.D.C - Le contenu d'un kit quotidien adapté au milieu urbain. [Source](#)

Contenu :
Mini pied de biche, Clef USB, Carnet tout temps Rite in the Rain, Cyalume, Coupe ongle, Brique, Pince originale Leatherman, Lampe Stylo, Stylo Boker, Lampe lanterne, Micro Paracord, Kit d'ouverture fine, Paire de gants en latex noir



B.O.B - Le contenu d'un sac d'évacuation adapté au climat tempéré d'Europe occidentale. [Source](#)

Contenu :
modules couverture, santé, bricolage, eau, et feu.



Exemples de compétences à développer :

Se Fondre dans la Masse, Trouver et Purifier l'Eau, Recherche de Nourritures et d'Objet, Trouver un Abri, Se Déplacer en toute Discrétion, Se Libérer d'une Émeute, Sécurité et Défense, Gestion des Déchets, Compétences en Réparation, Troc et Négociation



04

Projets spéculatifs et imaginaires autour du low-tech



- 04. **A** Projet spéculatif : The Intersection (Superflux)
- 04. **B** Projet spéculatif : Bricolages en design (Jesse Howard)
- 04. **C** Projet inspirant : The Ground Fridge (Floris Schoonderbeek)
- 04. **D** Projet inspirant : arme imprimée en 3D et satellite open-source
- 04. **E** Projet inspirant : 4 mois sur ma biosphère (Low-Tech Lab)
- 04. **F** Imaginaires Low-tech : grandes tendances
- 04. **G** Imaginaires Low-tech : références

Projet spéculatif

↳ *The intersection* - Superflux

L'agence de design spéculatif Superflux nous propose le film [*The Intersection*](#).

Situé dans un futur proche, ce film montre le passage d'un présent violent à un futur coopératif. Il raconte les espoirs continus de ceux qui se sont battus pour réimaginer la technologie extractive, pour servir la communauté, soutenir la nature et valoriser les relations planétaires.

Les artefacts du film

Les artefacts présents dans le film rappellent ce que Superflux appelle "*The Craftocene*" : des outils régénérés à partir des déchets de l'Anthropocène.

Ces artefacts spéculatifs proposent des manifestations alternatives et artisanales de la technologie, un retour à des communautés plus petites et plus étroites, des réseaux maillés décentralisés émergents, des réseaux wifi locaux pour avertir des dangers dans l'environnement local ou des dommages dans le réseau et célébrer les connexions entre la technologie et nos mondes naturels. Chaque artefact a été fabriqué à la main à partir de matériaux qui seraient disponibles dans un futur où la production de masse a été limitée, en se concentrant sur la réutilisation et la réparation de composants et de produits existants pour atteindre les objectifs de cette nouvelle façon d'être.

Inspiration : le réassemblage de composants pour fabriquer de nouvelles machines dans un contexte de tensions sur les ressources.

Source : *The Intersection*, Superflux
<http://superflux.in/index.php/work/the-intersection/#>



Projet spéculatif

↳ Bricolages en design - Jesse Howard

Le designer [Jesse Howard](#) nous propose deux projets connexes.
“Non seulement le designer bricole, mais il enjoint également l'utilisateur à s'impliquer dans la production, la réparation et la modification de ses propres objets techniques. Il s'affranchit ainsi en partie des logiques commerciales et de la logique d'obsolescence programmée consistant à réduire la durée.” (article cité ci-dessous)

Hacking Households

Ce projet pose la question “Et si nos objets du quotidien étaient produits de la même manière que les logiciels open-source ?”

Par la récupération, le mélange d'éléments imprimés en 3D, de hautes et de basses technologies, Jesse Howard nous propose de nous ré-approprier les objets du quotidien par la débrouille, le bricolage.

Transparent Tools

Et si, dans le futur, les utilisateurs étaient activement impliqués dans la production, la réparation et la modification de leurs propres produits ? Grâce à l'utilisation de composants imprimés en 3D, fabriqués par CNC et standard, Jesse Howard apporte des réponses à ce postulat en proposant un grille-pain, un broyeur motorisé, une bouilloire électrique et un aspirateur.

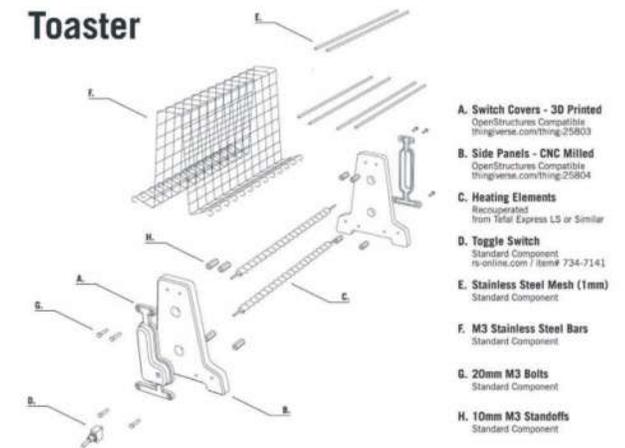
Inspiration : la re-création de machines existantes avec des composants standards pour combler des usages.

Plus de détails dans l'article :

Bricolages en design, Inventer des rapports non réguliers à la technique, Sophie Fréto
<https://journals.openedition.org/tc/7577#tocto1n1>



Hacking Households (2014)



Transparent Tools (2012)

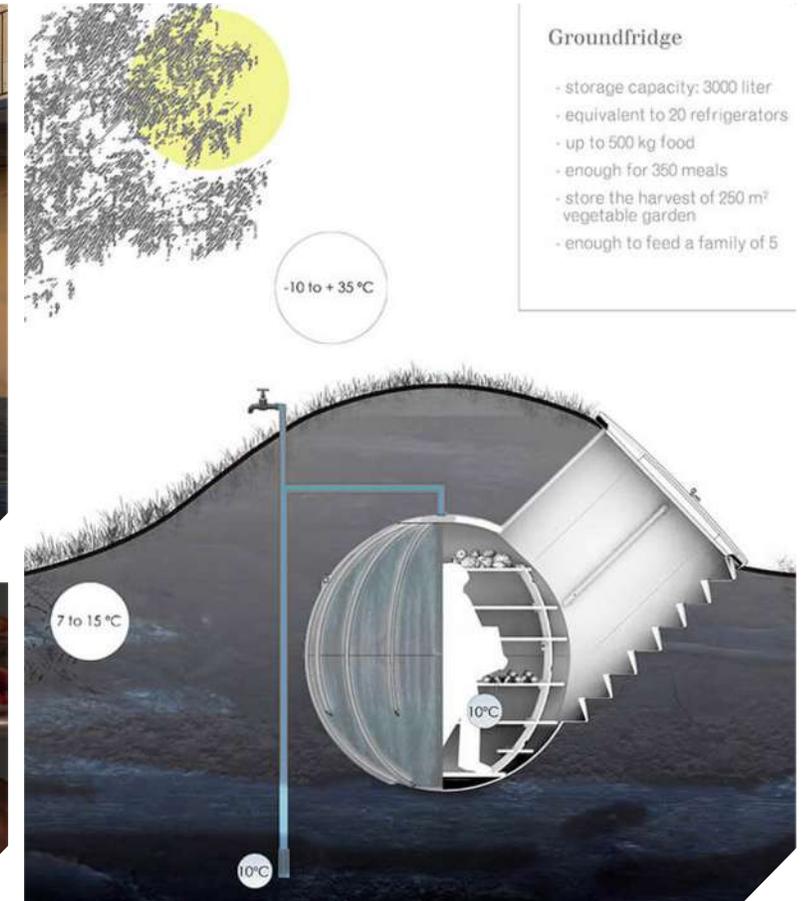
Projet inspirant

↳ *The Ground Fridge - Floris Schoonderbeek*

Inventé en 2015 par le designer Floris Schoonderbeek, le *Ground Fridge* se présente comme une alternative au frigo traditionnel et pour ceux qui n'ont pas de cave chez eux mais un jardin.

Reprenant le principe de la cave et du garde-manger, le Ground Fridge fait appel à l'effet isolant de la terre et l'effet réfrigérant de la nappe phréatique. Toute l'année entre 10 et 12°C, il permet de stocker des fruits, des légumes, du vin et du fromage sans consommation d'énergie.

Inspiration : penser à résoudre un problème sans technologie active et à partir des énergies produites par le sol.



Source : The Ground Fridge
<https://www.build-green.fr/comment-faire-un-frigo-sans-electricite/>

The Ground Fridge

Projet inspirant

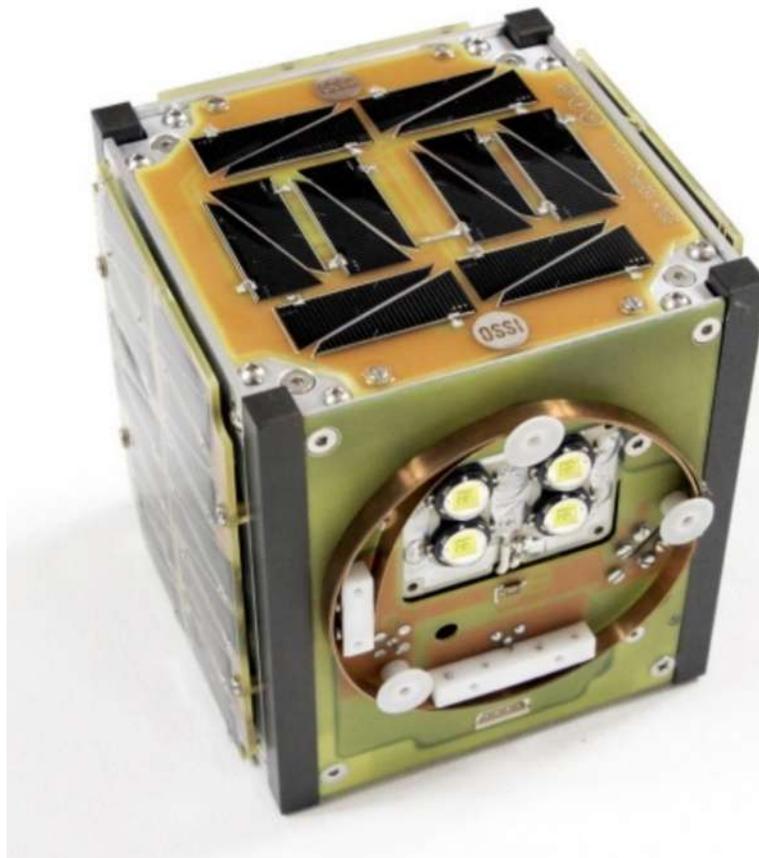
Arme imprimée en 3D et satellite open-source

Depuis une dizaine d'années, les armes imprimées en 3D ont fait leur apparition. A l'origine, ces armes étaient des armes de défense à un coup, relativement dangereuses à utiliser pour le propriétaire car les plastiques résistent mal aux contraintes des tirs.

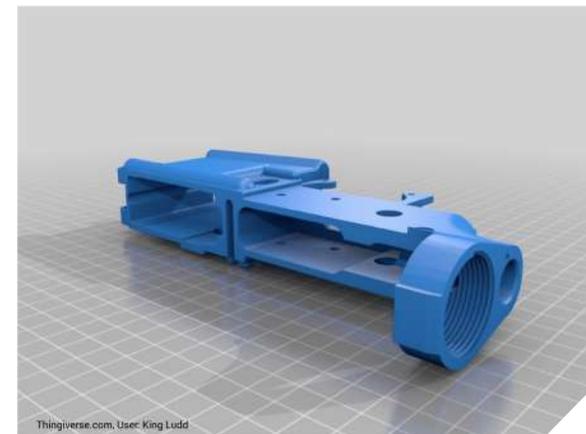
Cependant, en 2022, le phénomène prend de l'ampleur et Europol s'inquiète du nombre de crimes commis avec ces armes difficilement traçables. [Voir article \(matin.ch\)](#)

Dans le domaine de la communication, l'ingénieur et artiste sud-coréen Hojun Song a construit et lancé en 2013 le premier satellite open-source. L'histoire lisible sur [Wikipedia](#) et le code est disponible sur [GitHub](#). Cette initiative privée s'est heurtée à de nombreux blocages mais a ensuite donné lieu à plusieurs satellites [open-source de type cubesat](#). Un film retrace le projet du créateur ([lien](#))

Inspiration : apporter des solutions pragmatiques par l'expérimentation et l'open-source à un coût réduit.



OSSI-1 (2013),



Extrait des fichiers visibles sur thingiverse.com

Projet inspirant

4 mois sur ma biosphère - Low-Tech Lab

Membre de l'association Low-Tech Lab, Corentin de Chatelperron a décidé en 2018 d'embarquer seul pendant 120 jours à bord d'une plateforme flottante ancrée au large de la Thaïlande, pour vivre une expérience d'autonomie au travers de la mise en œuvre des low-technologies.

30 low-technologies pour répondre à ses besoins vitaux

Son expérience qui a fait l'objet d'un [documentaire de 52 minutes](#) diffusé sur arte.tv, a été permise par un premier tour du monde en 2016 à bord du "Nomade des mers" pour recenser le plus de low-technologies possibles.

L'objectif de Corentin ? "Ce que je voulais, c'était créer un contexte qui me mette sous contrainte, qui m'oblige à exploiter toutes les ressources des low-tech, à ne vivre qu'avec les ressources qu'elles me procurent. Chaque low-tech est la pièce d'un puzzle. Prises individuellement, elles ne répondent qu'à une petite partie de l'équation. Ensemble, elles forment un écosystème."

Une suite en 2022

L'ingénieur et son association ont déjà imaginé une suite au projet : "Depuis 2018, la poursuite du tour du monde de Nomade des Mers et la découverte de nouvelles low-tech permettent d'imaginer une version plus performante de cette base vie. Au cours des 25 escales, nous avons documenté plus de 50 low-tech et 25 ont été implantées à bord du bateau. L'écosystème biosphérique sera basé sur ces 25 low-tech déjà éprouvées par la vie à bord. À la manière d'un concept car, la Biosphère LT2 sera un démonstrateur expérimental d'un futur low-tech. Pour se projeter, on a besoin de voir et de toucher l'avenir. C'est ce que nous voulons proposer."

Source : 4 mois sur ma biosphère - Low-Tech Lab

<https://www.outside.fr/film-4-mois-sur-ma-biosphere-ou-comment-survivre-en-totale-autonomie-sur-une-ile-deserte/>



4 mois sur ma biosphère - Low-Tech Lab

Imaginaires low-tech

Grandes tendances

Extrait du livre blanc “Vers une culture Low-tech ? La fabrique des imaginaires low-tech par les institutions culturelles” écrit par le cabinet Azimio pour le compte de l’Ademe et de La Villette :

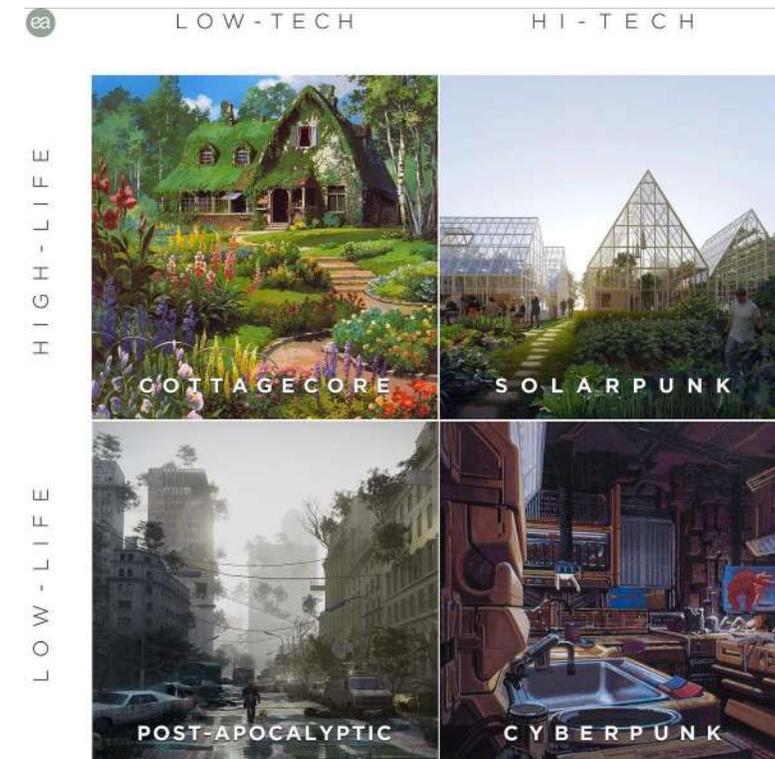
Les high-tech ont largement investi les imaginaires collectifs, en s’incarnant dans des objets du quotidien et des référents culturels [...] le pouvoir d’évocation de la high-tech est immense, comparé à celui de la low-tech, et a largement été alimenté par les productions culturelles des dernières décennies ; celui-ci étant étroitement associé, encore aujourd’hui, aux notions de bien-être, de richesse et d’abondance. Le progrès technologique dans les sociétés occidentales a en effet bénéficié d’une valorisation sociale et culturelle, étant perçu comme un moteur pour améliorer la productivité, tirer la croissance économique et le développement, améliorer le niveau de confort et les conditions de vie. « Il y a cette croyance qui est de l’ordre de l’incantation, résume Gauthier Roussilhe, où le progrès technique est vu comme une flèche, suivant une seule direction. » Selon cette conception linéaire du progrès technique, une échelle de valeur se construit associant le high au mieux et au futur, et renvoyant la low-tech à un imaginaire dégradé de retour en arrière. [...]

En somme, l’idée d’une « guerre des imaginaires » entre high-tech et low-tech conduit inmanquablement à desservir cette dernière si elle se résume à construire un récit en miroir à la culture high-tech, oblitérant la richesse et la pluralité des démarches low-tech. Si elle est unilatérale, univoque et se construit dans la négation, la démarche low-tech risque de rester parcellaire, exclusive, et normative. « On ne pourra pas créer un mythe de la “sobriété salvatrice” rivalisant parfaitement avec le mythe du progrès par la technique. », insiste quant à lui, Nicolas Nova.

Ainsi, favoriser l’appropriation des low-tech par le plus grand nombre et faire émerger une culture low-tech invite à envisager l’abandon de la terminologie low-tech au profit d’un vocable ou d’une expression non concurrentielle avec la high-tech : la culture du low-tech est-elle amenée à devenir une culture du mieux avec moins ?

Source : <https://fabriquedesrecits.com/boite-a-outils/les-imaginaires-demain-la-low-tech/>

Globalement il ressort de notre étude que les imaginaires autour du low-tech sont pour l’instant faiblement développés et assez minoritaires dans la culture populaire. Il est difficile de les cartographier au-delà de quelques tendances. Voir [Inventer un nouveau récit pour les low-tech, Socialter, Juillet 2022](#)



Source : Eaudesea, Biocentric Society

Imaginaires low-tech

Références

Parmi les références d'imaginaires low-tech, la plupart s'inscrivent dans des mondes post-apocalyptiques, même si quelques rares œuvres s'en détachent. Cette revue n'est bien sûr pas exhaustive.

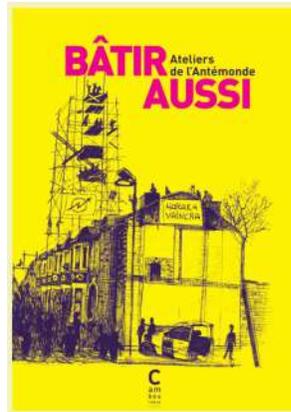
Romans



La horde du contrevent, d'Alain Damasio

Le refus du techno-solutionnisme est un des thèmes majeurs de Damasio. Sa horde, en refusant l'aide technologique et en acceptant l'épreuve de la remontée du vent, s'inscrit dans une démarche low-tech.

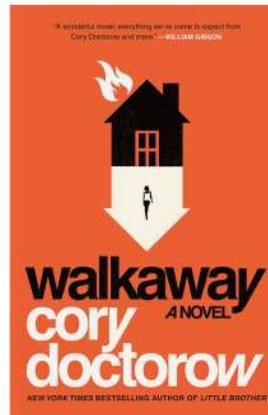
Présentation : [La Horde du Contrevent, une alternative à la posthumanité technologique \(Usbek et Rica\)](#)



Bâtir aussi, des Ateliers de l'Antémonde

Suite à un mouvement mondialisé de révoltes, des communes libres réinventent en 2021 des manières de vivre dans une époque où les technologies sont moins disponibles mais encore bien présentes dans les esprits.

Présentation : [Antemonde.org, Bâtir aussi](#)

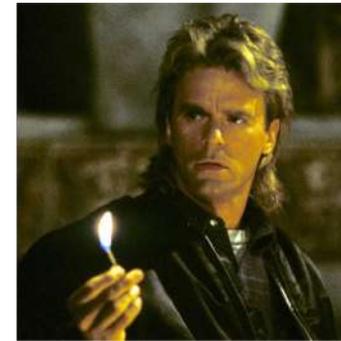


Walkaway, de Cory Doctorow

Dans une époque qui aurait poursuivi sur sa lancée actuelle, les Walkaways sont un groupe d'individus qui décident de quitter la société pour créer un monde meilleur, en détournant les usages de la technologie.

Présentation : ["Walkaway", de Cory Doctorow \(Blog à part\)](#)

Séries



MacGyver, de Lee David Zlotoff, diffusion sur ABC (1985)

Série iconique des années 80, MacGyver met en scène un agent secret aventurier dont la spécialité est de combiner ses connaissances scientifiques et l'utilisation des objets du quotidien, pour se sortir de situations périlleuses. Une icône du low-tech.

L'effondrement, du collectif Les Parasites, diffusion sur Canal+ (2019)

Inspirée des thèses collapsologues, l'effondrement suit la trajectoire de plusieurs individus dans une France contemporaine qui vient de connaître une catastrophe dont on ne connaît rien. Elle traite les thèmes de la survie, de l'entraide et de la débrouille.



05

Regards vers le conflit russo-ukrainien :
éléments de réflexion sur la dimension low-tech



Le low-tech et civilian-tech dans le conflit russo-ukrainien

↳ Drones, communication et guidage

Depuis février 2022, le conflit russo-ukrainien fait rage. Ce conflit contemporain nous renseigne sur le rôle et l'appropriation des technologies par les deux camps.

Plus qu'une approche low-tech établie, c'est par la débrouillardise et l'appropriation de technologies civiles (*civilian tech*), poussée par la contrainte, que les belligérants innovent sur deux champs : les drones et la communication.

NB : l'armée suisse a également tiré des premiers enseignements sur le conflit en cours dans un document de synthèse sur l'avenir des forces armées, mais pas seulement dans une perspective low-tech ([Lien, p. 37](#))



Les drones

Par l'utilisation de drones civils et peu chers, les ukrainiens ont une masse de drones à disposition. De plus, toutes les unités en utilisent pour du repérage ou du guidage. L'abondance du matériel a incité à l'apprentissage rapide par essais-erreurs. Le rapport coût/impact est très positif pour les ukrainiens.

Les Russes ont eu une approche conventionnelle avec peu de drones disponibles. Ils tentent de rattraper leur retard avec du matériel iranien.

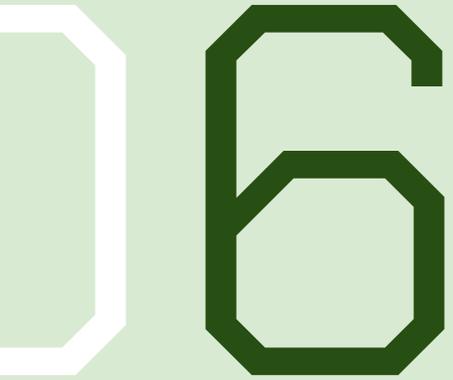
Source : [Guerre des drones: analyse des innovations, équipements et doctrines des russes et ukrainiens \(vidéo du 11 Juillet 2022\)](#)



La communication et le guidage

Les militaires russes et ukrainiens utilisent, quand le matériel manque, des radios civiles ou des talkies-walkies, ce qui facilite néanmoins le repérage et l'interception. [Source](#)

Pour les ukrainiens, Starlink et son réseau de satellites internet apportent un appui conséquent à l'artillerie et un impact sur la dynamique de mouvement. D'autres technologies civiles, comme le [guidage des missiles via smartphone](#) et l'utilisation du [smartphone comme outil de combat](#), soulignent l'importance prise par les technologies civiles dans ce conflit.

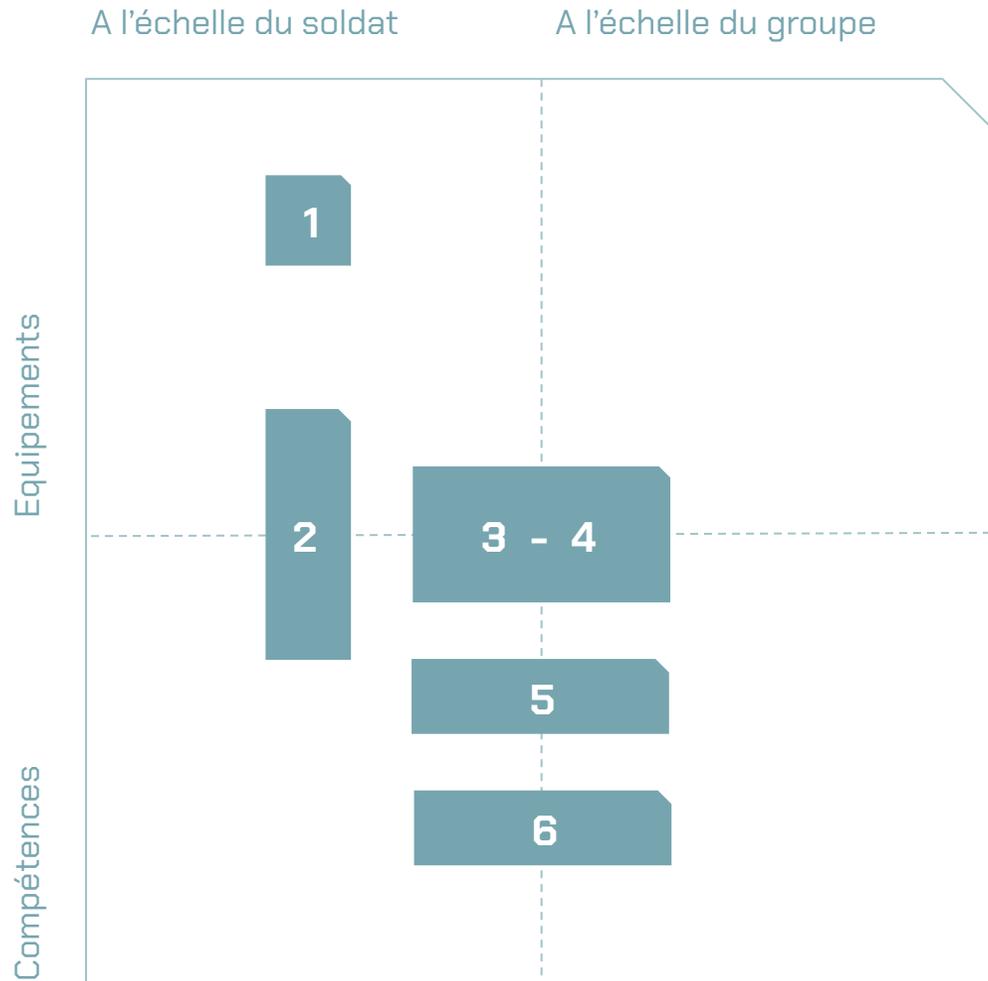


Conclusion : perspectives de recherches et préconisations d'appropriation.



Leviers de résilience du soldat du futur, dans une perspective low-tech

6 leviers d'actions

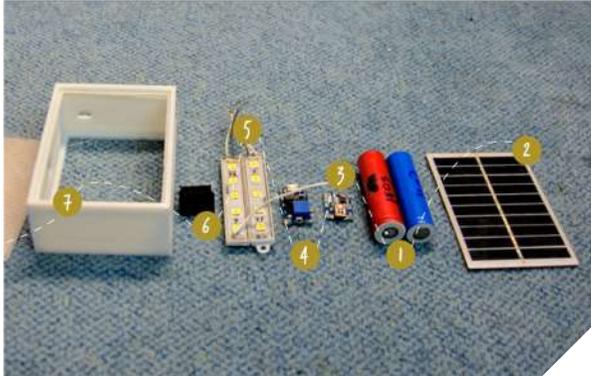


Rappel de la problématique : dans quelle mesure le low-tech peut nous aider à garantir une résilience individuelle et collective dans un contexte de défense, à l'échelle du soldat et de son groupe ?

1. Alléger l'équipement du soldat pour gagner en mobilité et efficacité : choix des matériaux, déport de la charge, sélection du matériel
2. Simplifier l'équipement pour faciliter son appropriation et la formation : travail sur l'ergonomie, charge cognitive des interfaces, le nombre de fonctionnalités
3. Accroître la robustesse et l'autonomie énergétique des équipements pour assurer l'efficacité opérationnelle : résistance aux éléments, maintenabilité et autonomie de celle-ci
4. Garantir une furtivité pour assurer l'avantage : détection électronique, communication furtive,
5. Augmenter la résilience individuelle et collective pour durer sur le terrain : adaptation aux situations dégradées, confiance et détermination au combat.
6. Gérer les situations d'attente et d'ennui pour garder la détermination : capacité de mobilisation, gestion de la confiance en soi et dans le groupe

Poursuivre les recherches : 4 pistes opérationnelles

Design fiction et dilemmes

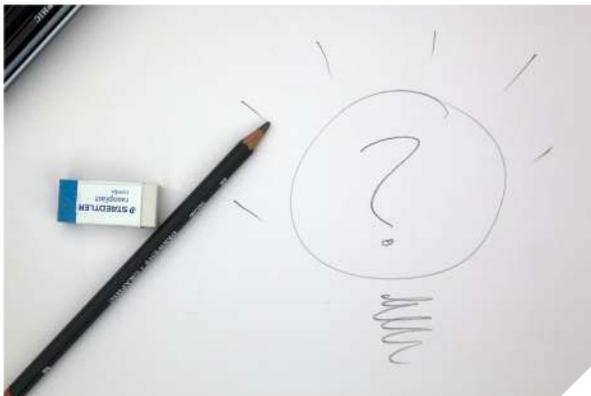


Design fiction : Concept & product

Ateliers pour définir des objets clés, en mode low-tech (radio par ex.) avec des équipes d'ingénieurs et achats de l'armée. Poursuite avec la production d'un prototype fictionnel (radio cryptée en kit).

Propositions de design fiction

- Quel serait le BOB (Bug out Bag) ou l'EDC (Every Day Carry) du soldat ? (cf. p.66)
- Quelle nouvelle place pour l'animal et les équipements légers ? Ravitaillement, communication, etc.
- Quels récits pour le soldat low-tech suisse ? Parallèle avec des situations d'urgence, catastrophe, conflits, pénurie énergétique, etc.



Les dilemmes

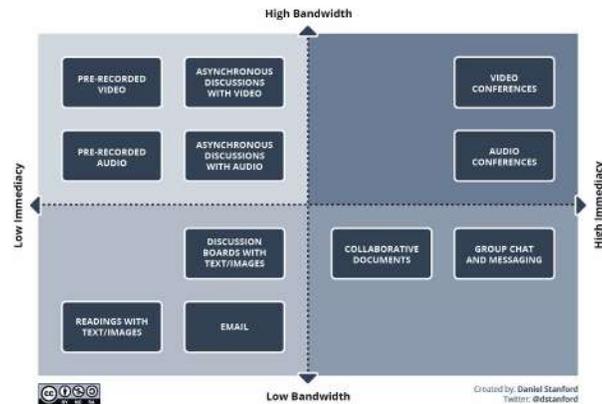
Poursuivre les recherches en trouvant des réponses sur des questions épineuses

Exemples de dilemmes à explorer

- Doit-on adapter finement l'équipement aux conditions ou garder une polyvalence ?
- Quel serait le niveau de "simplicité" idéal dans l'interaction ? A-t-on besoin de garder une complexité volontairement ?
- Comment alléger le poids sans diminuer les fonctionnalités embarquées ou l'autonomie du soldat ?
- Doit-on être moins détectable quitte à récolter moins d'informations ?
- Faut-il renoncer à la technologie pour assurer la détermination et maintenir la force morale ?

Poursuivre les recherches : 4 pistes opérationnelles

Processus de conception et achat & réflexions sur les usages



Conception et achat

Atelier de définition de critères ou matrice pour envisager les approches low-tech d'une technologie (ex. processus d'achat low-tech)

Défis sur la conception et les achats

- Et si on devait se passer de certains composants ou matériaux ou technologies ?
- Quels seraient les bénéfices d'une approche "user-centric" et agile sur la conception des équipements ?
- Quelle démarche de conception et d'achat permettrait d'avoir le juste high-low mix ?
- Définition de critères ou d'une matrice de choix intégrant le discernement technologique



Exploration sur les usages

Observation terrain avec des militaires lors de sessions d'entraînement ou interventions pour identifier des opportunités Low-tech et les hacks actuels

Nouvelles explorations sur les usages

- Quel est le niveau "d'aliénation acceptable" du soldat vis-à-vis de l'équipement ?
- Comment communiqueraient les soldats de façon purement analogiques ?
- Et si les soldats assuraient eux-même la maintenance de leur matériel ?
- Comment préparer des personnes entraînées (mais pas des forces spéciales) à gérer l'imprévu ou des situations dégradées ?
- Comment redonner confiance dans des matériels technologiquement dépassés ?
- Quelles approches low-tech pour mieux gérer les phases d'attente ?



Ouverture :
vers une approche low-tech à grande échelle ?



Assurer la souveraineté et la résilience de la Confédération Suisse

Autonomie énergétique, alimentaire et industrielle



Autonomie énergétique

- Autonomie énergétique en Suisse : 25%; Source : [Matin.ch 2021](#)
Nb : 52% en France, 32% en Allemagne.
- Politique énergétique de la Suisse. [Lien](#)
- Guide : Cuisiner sans électricité (Canton de Berne). [Lien](#)



Autonomie alimentaire

- Voir le Global Food Security Index. [Source : The Economist](#)
- En 1940, Plan d'autosuffisance Wahlen pour la Suisse. [Lien](#)
- Une situation qui se tend en 2022. [Lien](#)
- Une capacité à l'autonomie alimentaire de la Suisse passe par un changement d'alimentation. [Lien](#)
- Des conseils sur les provisions domestiques. [Lien](#)



Autonomie industrielle

- Approvisionnement économique de la Suisse. [Lien](#)
- Utilisation des brevets de pays étrangers
- Les choix des équipements dans le cadre de l'OTAN : autonomie et indépendance VS interopérabilité ?
- Crise des composants électroniques. [Lematin.ch](#)
- Protéger les outils de production, le personnel qualifié et les stocks même en cas de conflit.
- Capacité à augmenter la production dans un temps restreint

Assurer la souveraineté et la résilience d'un Etat

↳ Guerre de haute intensité : «high-tech » ou « low-tech » ? – Article du CF2R

Au-delà de l'aspect production, **se pose aussi le problème des importations de matières premières indispensables (terres rares, pétrole, métaux, etc.) [3] et de composants électroniques venant de l'étranger.** Nous disposons bien de stocks stratégiques concernant les hydrocarbures mais ce n'est pas le cas pour le reste. L'épidémie de Covid-19 et ses conséquences sont là pour nous rappeler combien **nous sommes dépendants de nos importations et donc des voies de communication dans pratiquement tous les domaines.** Pourtant ce n'est pas la guerre ! Dans un conflit de haute intensité, **il n'est pas du tout à exclure que nos approvisionnements soient perturbés, voire interrompus, et donc que nous manquions des matières premières nécessaires pour produire nos équipements (avions, drones, navires, blindés, radars) et nos munitions (missiles, bombes guidées, obus intelligents[4]) si sophistiqués, sans même parler des biens de première nécessité dont la population a besoin (nourriture).** Par exemple, 95% de la production mondiale de Gallium, élément indispensable des émetteurs état-solide (antenne active AESA utilisés sur les radars, téléphonie mobile, systèmes radio, etc.), vient de Chine.

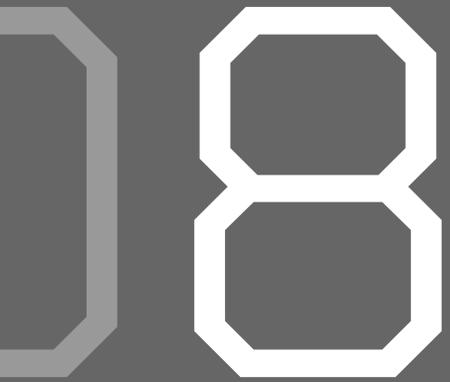
Il y a une forme de paradoxe dans tout cela. **La technologie est là pour nous permettre, théoriquement, de faire la guerre avec le moins de soldats possible grâce à une amélioration de nos performances opérationnelles. Mais nous consommons sans modération des ressources naturelles de plus en plus rares, et qui viennent de très loin parfois, pour économiser une ressource humaine qui est, elle, toujours en croissance (accroissement de la population). Ce paradoxe risque de se retourner contre nous le jour où certains de nos approvisionnements en matériaux stratégiques viendront à manquer :** cela nous privera du levier technologique qui nous permet de faire l'économie du nombre de soldats. Il y a, quelque part, une forme d'absurdité à se rendre dépendant de choses rares que l'on doit importer pour économiser ce que l'on a en relative, abondance sur place. En 1914 la France a pu mobiliser 3 780 000 soldats sur une population de 41 630 000, soit 9% de la population. Aujourd'hui l'armée française ne compte que 270 000 militaires d'active auxquels on pourrait rajouter environ 40 000 réservistes, soit un total de 310 000 soldats, tout confondu, pour une population totale de 66,5 millions d'habitants, ce qui représente moins de 0,5% de la population : le nombre le plus bas – en absolu et en relatif – depuis 300 ans. Aussi sensible que soit cette question, on ne pourra pas l'esquiver car elle finira fatalement par se poser en cas de conflit dur.

Pour résumer, si on veut pouvoir continuer à utiliser nos systèmes d'armes dans la durée, il y a plusieurs prérequis qui doivent absolument être respectés.

- **Notre outil industriel de défense doit rester intact, alors que nous disposons rarement de plus d'une usine pour un type de matériel donné.**
- **Nos dépôts de munitions et de pièces détachées doivent également être épargnés (faiblesse des stocks).**
- **Nos importations de matières premières et d'équipements doivent être assurées (absence de réserves en dehors des hydrocarbures).**
- **Le personnel spécialisé et qualifié doit être préservé et protégé car il ne pourra pas être remplacé (pas de mobilisation éventuelle).**
- **L'attrition en matériel devra rester assez faible car les cadences de production ne pourront pas significativement augmenter au-delà de la production aujourd'hui destinée à l'exportation.**

Cela fait beaucoup de critères qui ne sont pas forcément compatibles avec l'idée que l'on peut se faire d'une guerre de haute intensité et encore moins avec l'idée d'une guerre mondiale. En clair, cela ne restera soutenable, peut-être, uniquement si notre territoire reste épargné par les dommages de la guerre (absence de frappes dans la profondeur) et si le conflit reste limité dans le temps. Malheureusement, aujourd'hui, personne ne peut être en mesure de garantir que ce sera le cas, ce qui met en lumière notre manque de résilience intrinsèque.

Centre Français de Recherche sur le Renseignement (CF2R). Note Renseignement, technologique et armement N°19 / Avril 2020 - Olivier DUJARDIN [Consulter en ligne](#)



Bibliographie et annexes



NB : tous les liens présents dans l'étude étaient consultables le 10 septembre 2022.

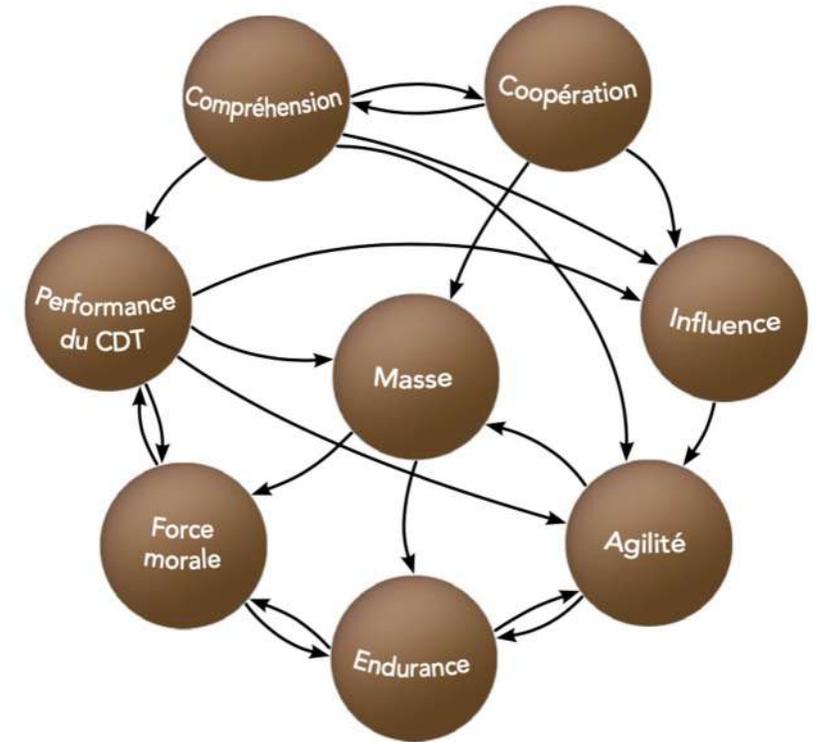
Facteurs de Supériorité Opérationnelle

↳ Doctrine Armée de Terre française

Les huit facteurs retenus pour l'action future jouent tous un rôle dans la conquête et la conservation de l'ascendant sur l'adversaire même s'ils y contribuent de manière différente. Suivant les circonstances et le cadre espace-temps de l'action, chacun intervient à des degrés divers, apportant une qualité propre, unique et irremplaçable.

Les facteurs de supériorité sont également plus ou moins moteurs les uns par rapport aux autres. S'il n'y a pas de hiérarchie entre eux et s'ils ne se commandent pas, ils interagissent et se renforcent mutuellement, voire multiplient leurs effets.

Chaque facteur de supériorité opérationnelle se traduit en capacités, résultats de la convergence organisée d'une doctrine pertinente, d'équipements performants et d'une ressource humaine entraînée. Cette dernière fera l'objet d'une grande attention car l'Homme occupe une place primordiale dans l'armée de Terre. Complémentaires de la technologie, la qualité de son recrutement en volumes suffisants et l'exigence de sa formation initiale, qu'il soit cadre ou militaire du rang, constitueront le terreau sur lequel se développeront force morale, sens du commandement et intelligence de situation, composantes essentielles de la victoire.



Source : **Action Terrestre Future : demain se gagne aujourd'hui**

<https://www.defense.gouv.fr/terre/documents-references/action-terrestre-future-demain-se-gagne-aujourd'hui>

L'arbitrage entre rusticité et technologie

↳ Réflexions autour du High-Low Mix

Les armées font constamment face à des dilemmes pour satisfaire les besoins opérationnels futurs : faut-il troquer de la masse contre de la technologie ? Gagner en connectivité mais perdre en autonomie ? Renoncer à l'automatisation pour mieux maîtriser la force létale ? Externaliser ou rester souverain ? Aucun choix n'est neutre face à des enjeux supérieurs que sont l'efficacité des armes de la France et l'éthique. Ces dilemmes méritent d'être connus car ils conduisent à de nombreux compromis.

La sophistication de notre modèle d'armée échantillonnaire a jusqu'alors bien fonctionné. Elle n'avait que peu d'inconvénients si ce n'est qu'elle donnait parfois lieu à des asymétries un peu surprenantes, comme lors de l'emploi d'un avion Rafale pour contrer des insurgés en pick-up. Toutefois, le rattrapage technologique de certains pays (Chine, Inde, Brésil, Russie) a débouché sur un retour de la compétition militaire tandis que d'autres puissances misent sur des capacités plus rustiques pour gagner de la masse, à l'instar de la Turquie qui a fait l'acquisition de centaines de drones S100 embarqués sur des porte-hélicoptères. Par ailleurs, la numérisation croissante des systèmes les rend plus performants mais aussi plus vulnérables à des attaques cybernétiques contre lesquelles il convient donc de se prémunir.

Ces événements renouvellent les conditions de l'arbitrage entre rusticité et technologie, ou High-Low Mix. Face à des nuées de drones à un millier d'euros, est-il intelligent d'utiliser des missiles qui coûtent entre un et deux millions d'euros la pièce ? À propos des missiles hypervéloces, les officiers de l'état-major de l'armée de l'Air et de l'espace ont alerté sur le fait qu'« investir dans ce type d'arme modifierait considérablement nos équilibres pour un atout tactique somme toute faible.

Et pour l'adversaire, c'est pareil. [...] Les drones sont une rupture plus redoutable car à faible coût et présentant un fort potentiel de saturation. On peut très facilement empêcher un avion de décoller avec quelques drones. » À l'avenir, il faudra avoir recours à des « combinaisons intelligentes », comme l'a pointé le chef de la division chargée de la cohérence capacitaire à l'état-major des armées.

La constitution d'un tel « mix » n'a toutefois rien d'aisé : s'agit-il de se doter de capacités complémentaires tout en sanctuarisant les plus pointues ? ou doit-on envisager des logiques de substitution et donc de compromis ? « Au-delà de toute forme de mimétisme avec les Américains, il nous apparaît également impératif de basculer vers une force intégrée en M2MC [multi-milieus et multi-champs], plus encore que pour les Américains, précisément pour préserver notre efficacité et opérer avec efficacité, compenser ainsi un manque d'épaisseur qui perdurera ».

De façon générale, de multiples pistes sont à explorer (et le sont pour beaucoup par les états-majors et la DGA) pour résorber ces déficits capacitaires à moindre coût : meilleure intégration de l'emploi des forces (M2MC) et modes d'action innovants, acquisition de mix capacitaires combinant systèmes très performants (et coûteux) et systèmes moins coûteux, plus spécialisés et nombreux (notamment dans le domaine des systèmes autonomes), décorrélation dans certains cas de figure entre la modernisation des plateformes et celle de leurs sous-systèmes et équipements, etc.

Source : **Rapport d'information de l'Assemblée Nationale française, du 17 février 2022, par la commission de la défense nationale et des forces armées sur la préparation à la haute intensité.**

https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion_def/115b5054_rapport-information

Comparaison intergénérationnelle des matériels de l'armée française

↳ A l'achat et en maintenance

Comparaison intergénérationnelle à l'achat ⁽⁶⁾ (coût unitaire en euros constant)

Matériel précédent	Coût d'achat	Matériel nouveau	Coût d'achat
Char <i>AMX-30</i>	1-2 M €	Char <i>Leclerc</i>	10,2 M €
VTT <i>AMX-10P</i>	1-2 M €	<i>VBCI (Véhicule blindé de combat d'infanterie)</i>	3,7 M €
Porte-avions <i>Charles-de-Gaulle (CDG)</i>	3 Mds €	2 nd porte-avions ?	3,2 Mds €
Hélicoptère <i>Gazelle HAP</i>	25,5 M €	Hélicoptère <i>Tigre</i>	35,5 M €
Hélicoptère transport	24,7 M €	Hélicoptère <i>NH90</i>	30 M €
<i>Mirage 2000</i> monoplace	9,4 M €	<i>Rafale</i> monoplace	142 M €
<i>C-130 Hercules</i>	53 M €	<i>A400M</i>	140 M €
Sous-marin nucléaire d'attaque (SNA) <i>Rubis</i>	182 M €	SNA <i>Barracuda</i>	1,45 Mds €
Frégate <i>La Fayette</i>	221 M €	Frégate <i>multimissions (Fremm)</i>	710 M €

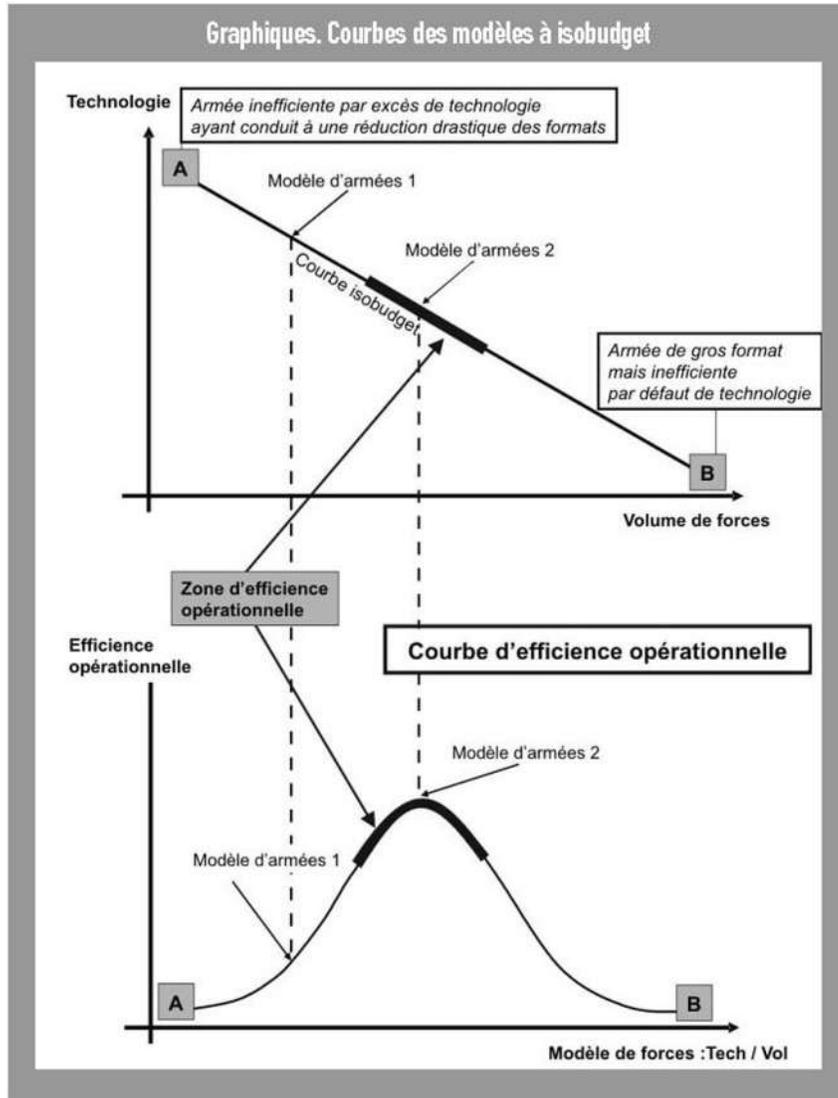
Comparaison intergénérationnelle du budget d'Entretien programmé du matériel ou EPM ⁽⁸⁾ (ordre de grandeur)

Matériel ancien	Coût d'entretien annuel	Matériel nouveau	Coût d'entretien annuel
Hélicoptère <i>Gazelle</i>	1,5 M €	Hélicoptère <i>Tigre HAP</i>	15 M €
Hélicoptère <i>Puma</i>	4 M €	Hélicoptère <i>NH90 TTH</i>	10 M €
Avion <i>Super-Étendard modernisé (SEM)</i>	10 M €	Avion <i>Rafale Marine</i>	15 M €
Avion <i>Mirage 2000</i>	5 M €	Avion <i>Rafale</i>	15 M €

Source : Sophie LEFEEZ, Toujours plus chers, complexité des armements et inflation des coûts militaires, Ifri-LRD, février 2013, citant des sources Cour des comptes, Assemblée nationale française, ministère de la Défense, CPRA ;

Armées : « technologisme » ou « juste technologie » ?

↳ Vincent Desportes, dans Politique étrangère 2009/2 (Eté)



Résumé de l'article

La fascination technologique a façonné les choix stratégiques américains de l'après-guerre froide. Ces choix conduisent pourtant à des modèles d'armées ruineux par les coûts des matériels, et qui ne correspondent pas aux exigences des conflits de notre temps. Au moment où les États-Unis s'éloignent de ces errements, il nous faut replacer la technologie, ou le concept d'interopérabilité, à leurs justes places : ils doivent servir les stratégies, et non se substituer à elles.

Source : <https://www.cairn.info/revue-politique-etrangere-2009-2-page-403.htm>

Menaces possibles visant la Suisse

↳ Rapport Avenir des forces terrestres (2019)

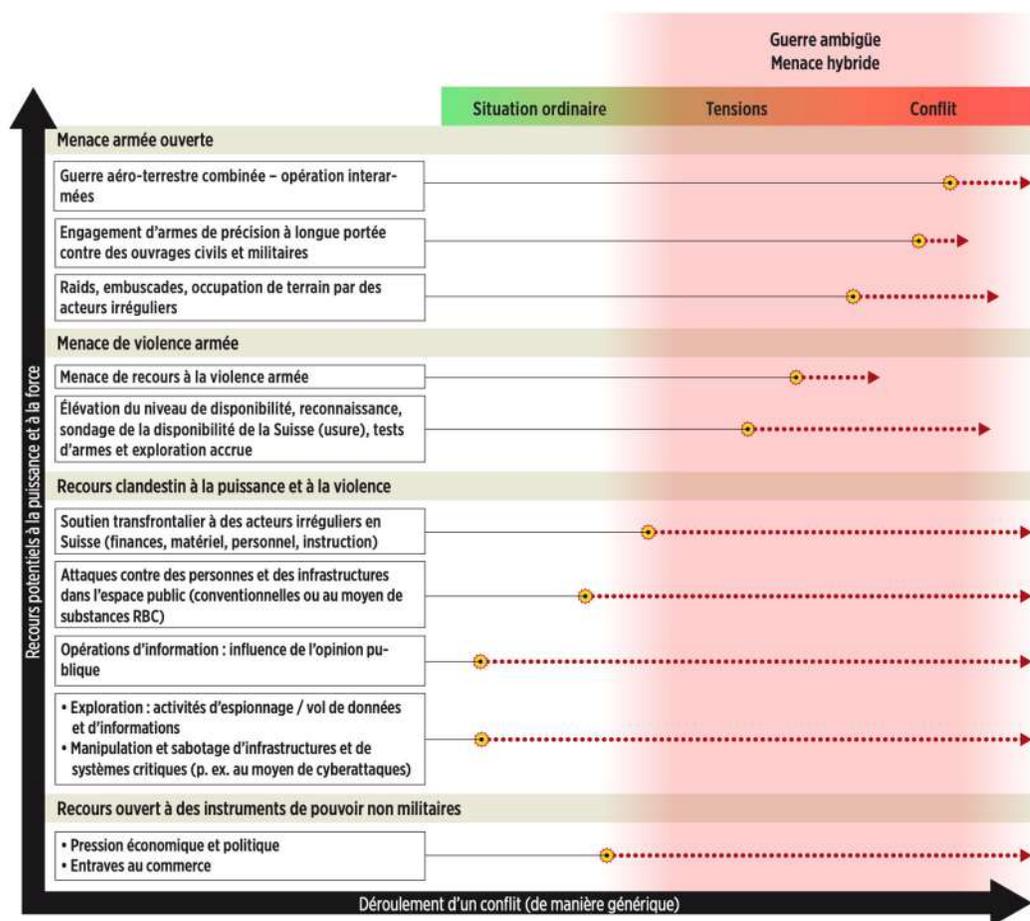


Fig. 7: Menaces

Recours possibles à la violence et à la puissance, déroulement potentiel d'un conflit.

Extrait du rapport

Il existe de nombreuses menaces, qui peuvent émaner de différents acteurs dans toutes les situations, et pas seulement à partir du sol, mais également à partir de tous les espaces d'opération (espace aérien, espace électromagnétique, espace de l'information, cyberspace, espace exoatmosphérique, espace maritime). Parmi ces menaces, nombreuses sont celles qui peuvent se concrétiser soudainement. D'autres menaces peuvent se développer par paliers sur une période prolongée. Les menaces qui proviennent d'actions dissimulées et qui sont perçues comme telles tardivement ou trop tardivement, voire pas du tout, sont particulièrement problématiques. Il faut de plus s'attendre à ce que de nouvelles formes de menaces apparaissent dans les prochaines années, lesquelles semblent aujourd'hui encore impensables. L'évolution fulgurante dans le domaine cyber, dans le secteur de la technologie liée aux drones et aux satellites, dans la robotique ainsi que sur le plan de l'intelligence artificielle n'était nullement prévisible il y a de cela quinze ans à peine.

Source :

<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/56948.pdf>

Bibliographie générale

↳ Sur le low-tech

Low-tech Magazine - Doutes sur le progrès et la technologie

Low-tech Magazine remet en question la croyance aveugle dans le progrès technologique, et parle du potentiel des connaissances et des technologies passées et souvent oubliées lorsqu'il s'agit de concevoir une société durable.

<https://www.lowtechmagazine.com/> (EN)

<https://solar.lowtechmagazine.com/fr/> (FR)

Consulté le 6 Septembre 2022.

Ergonomie et Low-Tech

Représentations et attitudes vis-à-vis du low-tech. Intention d'utilisation et problèmes perçus pour 10 low-techs.

L'objet de cette étude est d'appliquer certains des outils de l'ergonomie aux low-techs. L'étude a pris la forme d'un questionnaire diffusé auprès de 400 personnes afin de collecter leurs représentations sur la démarche low-tech et de mesurer leurs attitudes vis-à-vis de 10 low-techs (Poêle de masse, Garde-manger, Chauffage solaire, Culture de pleurotes, Béliet hydraulique, Larves de Mouches Soldats Noires, Chauffe-eau solaire, Toilettes sèches, Hydroponie, Lampe solaire)

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03206053>

Consulté le 6 Septembre 2022.

Démarches "Low Tech". Etat des lieux et perspectives. ADEME, Mars 2022

Cette étude a été réalisée pour l'ADEME dans l'optique de mieux appréhender le concept des low-tech et le préciser afin de le positionner au regard de ses domaines d'intervention. Porteuses de synergies et compatibles avec les concepts de sobriété, d'économie circulaire et surtout d'innovation frugale, les low-tech réinvestissent la notion d'innovation, au service de la transition écologique. Il en ressort que les low-tech peuvent s'avérer un outil intéressant pour la transition écologique, au vu des bénéfices environnementaux, économiques et sociaux qu'elles peuvent apporter. Les low-tech sont cependant entravées dans leur déploiement à grande échelle par des obstacles culturels, réglementaires et financiers que l'ADEME pourrait contribuer à lever grâce à son socle d'activité.

<https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/5421-demarches-low-tech.html>

Consulté le 6 Septembre 2022.

Low tech, high tech, wild tech. Réinventer la technologie ?

En questionnant la dimension temporelle de l'évolution ou de bifurcations des technologies, les auteurs tentent de définir et d'identifier les flous des termes "Low tech", "high tech" et "wild tech".

Emmanuel Grimaud, Yann Philippe Tastevin et Denis Vidal, « *Low tech, high tech, wild tech.*

Réinventer la technologie ? », *Techniques & Culture* [En ligne], 67 | 2017, mis en ligne le 06 juin 2019, consulté le 6 Septembre 2022.

URL : <http://journals.openedition.org/tc/8464> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/tc.8464>

Vers une culture low-tech ? La fabrique des imaginaires low-tech par les institutions culturelles

Ce livre blanc réalisé par le cabinet Azimio pour le compte de l'ADEME et du Parc de la Villette, s'intéresse aux démarches low-tech, à leur portée politique et inspirationnelle, et s'interroge sur ce qui constituerait une culture low-tech. Le cabinet propose également un retour d'expérience sur des ateliers et une expérimentation au cœur de la Villette. Ce travail rédactionnel a également donné lieu à une exposition.

Site de l'exposition : <https://vilowtech.fr/>

Livre blanc : <https://www.104factory.fr/wp-content/uploads/2022/01/Livre-blanc-Vers-une-culture-low-tech.pdf>

Consulté le 6 Septembre 2022.

L'Âge des low-tech. Vers une civilisation techniquement soutenable. Philippe Bihouix.

Plus consommatrices de ressources rares, plus difficiles à recycler, trop complexes, ces nouvelles technologies tant vantées nous conduisent pourtant dans l'impasse. Ce livre démonte un à un les mirages des innovations *high tech*, et propose de prendre le contre-pied de la course en avant technologique en se tournant vers les *low tech*, les « basses technologies ». Il ne s'agit pas de revenir à la bougie, mais de conserver un niveau de confort et de civilisation agréables tout en évitant les chocs des pénuries à venir. S'il met à bas nos dernières illusions, c'est pour mieux explorer les voies possibles vers un système économique et industriel soutenable dans une planète finie.

Première édition : 2014. Paris : Seuil.

Bibliographie générale

↳ Sur le “soldat du futur”

Revers pour le « super soldat » aux Etats-Unis : les enseignements de l'abandon du projet d'exosquelette Talos

Le programme TALOS, lancé en 2013, est devenu l'un des symboles de l'ambition états-unienne concernant le développement du « super soldat ». Ce projet, visant à la création d'un système d'armure-exosquelette unifié, a cependant été arrêté, en 2019, sans les résultats escomptés. Quels en sont les principaux enseignements ?

Auteur : Pierre Bourgois. Mis en ligne le 14 décembre 2020, consulté le 6 Septembre 2022.

<https://www.irsem.fr/publications-de-l-irsem/breves-strategiques/breve-strategique-n-14-2020.html>

Du bon dosage du soldat augmenté. Goya, M. (2016).

Le soldat est une création artificielle obtenue par la transformation d'un individu naturellement réticent devant la mort reçue et donnée en un être capable d'évoluer dans une ambiance de peur intense et d'y exercer la violence sur des semblables. Chacun d'eux est un Icare que l'on croit capable d'atteindre les hauteurs de l'invincibilité, par le biais d'une alchimie à la fois ancienne et toujours changeante. Il s'agit en fait là d'une réalité toujours renouvelée. Dans la réalité certains tombent avant même de s'envoler, la plupart reviennent sur la terre du monde normal pleins d'émotions et de frustrations, quant à ceux qui croient approcher le soleil de la victoire éternelle, ils s'aperçoivent que c'est une course vaine car ce soleil change constamment de place. On peut augmenter sans cesse le soldat, il finit toujours par décroître.

Auteur : Michel Goya. Mis en ligne le 21 juin 2019, consulté le 6 Septembre 2022.

Goya, M. (2016). Du bon dosage du soldat augmenté. *Inflexions*, 32, 93-106.

<https://doi.org/10.3917/infle.032.0093>

Hoplites numériques : Le combat d'infanterie à l'âge de l'information

Les sociétés occidentales étant sensibles aux pertes, l'exigence de protection est devenue un facteur essentiel. Le combat débarqué moderne se caractérise donc par un retour de l'armure tout en mettant l'accent sur la puissance de feu. En outre, l'avènement d'une nouvelle génération d'équipements, permettant de tirer profit des technologies de l'information au niveau du combattant individuel, impose désormais d'aborder la question de l'évolution du combat d'infanterie sous l'angle de la supériorité informationnelle.

Auteur : Pierre Chareyron. Mis en ligne le 29 avril 2011, consulté le 6 Septembre 2022

<https://www.ifri.org/fr/publications/etudes-de-lifri/focus-strategique/hoplites-numeriques-combat-dinfanterie-lage-de>

L'enjeu du soldat augmenté pour les puissances démocratiques : les Etats-Unis à l'heure du choix

Les États-Unis se sont positionnés comme la première puissance en matière de soldat augmenté. La volonté de développer des « super soldats » s'observe effectivement, depuis plusieurs années maintenant, dans la stratégie de recherche et développement du département de la Défense américain (DoD), notamment par le biais de l'Agence pour les projets de recherche avancée de défense (DARPA). Ce travail a pour objectif de mettre en lumière la complexité du phénomène d'augmentation militaire aux États-Unis.

Pierre Bourgois, L'Enjeu du soldat augmenté pour les puissances démocratiques : les États-Unis à l'heure du choix, Étude 82, IRSEM, juin 2021.

Mis en ligne en juin 2021, consulté le 6 Septembre 2022.

<https://www.irsem.fr/media/5-publications/etude-irsem-82-bourgois-soldat-augment.pdf>

« On a tendance à croire que la guerre de demain va se jouer derrière un écran, mais rien n'est moins sûr »

À quoi ressembleront les armées et les militaires de demain ? On a posé la question à Anne-Caroline Paucot et Quentin Ladetto, les deux auteurs de *Soldat du futur*, un livre (accessible en téléchargement) qui imagine, à coup de néologismes colorés, les futurs possibles en matière de Défense.

Auteur : Cyril Fievet. Mis en ligne le 05 avril 2021, consulté le 6 Septembre 2022

<https://usbeketrica.com/fr/un-robot-tueur-peut-adopter-toutes-les-formes-possibles>

« Oui à Iron Man, non à Spiderman ! »

Un nouveau cadre pour le soldat augmenté avec l'avis du Comité d'éthique de la défense en France

En décembre 2020, le ministère des Armées a rendu public le premier avis du Comité d'éthique de la défense, portant sur le soldat augmenté. Celui-ci constitue une étape fondamentale dans la compréhension des enjeux ainsi que pour l'évolution même du phénomène d'augmentation du soldat, et fait de la France une puissance à l'avant-garde sur ces questions.

Auteur : Pierre Bourgois. Mis en ligne le 14 février 2021, consulté le 6 Septembre 2022.

<https://www.irsem.fr/publications-de-l-irsem/breves-strategiques/breve-strategique-n-18-2021.html>

Bibliographie générale

↳ Innovation dans les armées et doctrine

Le document de référence de l'orientation de l'innovation de Défense (DrOID) 2021

Ce « DrOID 2021 » présente les actions entreprises par l'Agence de l'innovation de défense et les armées, directions et services du ministère des Armées pour que l'innovation de défense continue à assurer la supériorité opérationnelle de nos forces et à garantir notre autonomie stratégique.

De nouveaux défis se présentent tels que la lutte anti drone pour laquelle l'innovation doit accélérer la prise en compte, mais également d'autres domaines tels que le cyberspace, l'énergie, le NRBC (nucléaire, radiologique, biologique et chimique).

<https://www.defense.gouv.fr/sites/default/files/aid/DrOID%202021%20FR.pdf>

Consulté le 7 Septembre 2022.

Action Terrestre Future : demain se gagne aujourd'hui - 2016

Cyberspace, nanomatériaux, intelligence artificielle, information, chimie, nucléaire, ... Autant de domaines qui ont vu leur rythme de développement s'accélérer ces dernières années. Ces évolutions, qui ont pour conséquences de modifier les conditions d'engagement de nos soldats et de contester la supériorité des armées occidentales, ont poussé l'état-major de l'armée de Terre à réaliser une analyse prospective de la situation. De cette étude résulte le document Action Terrestre Future (ATF) dont l'objectif est d'anticiper les besoins de l'armée de Terre sur le long terme. Equipements, matériels, ressources humaines, déploiement des soldats ont été (re)pensés pour remporter les défis de demain.

<https://www.defense.gouv.fr/terre/mediatheque/documentations/action-terrestre-future-les-facteurs-de-supe-riorite-ope-rationnelle-fso/action-terrestre-future-demain-se-gagne-aujourd-hui>

Document PDF : <https://www.defense.gouv.fr/content/download/487834/7804552/file/2016AdT-ActionTerrestreFuture.pdf>

Consulté le 7 Septembre 2022.

« Conception de l'avenir de l'armée » : la nouvelle brochure sur l'avenir des forces armées suisses

L'Armée suisse a édité une brochure qui reprend ses trois rapports de base sur le développement de la défense aérienne, des forces terrestres et du domaine Cyber. Intitulée « Conception de l'avenir de l'armée », elle explique sous une forme abrégée comment l'armée entend développer ses capacités et ce qu'elle a planifié jusqu'à présent. Elle esquisse également ce que l'armée veut mettre en œuvre et jusqu'à quand.

L'armée a exposé ses conclusions et ses réflexions dans trois rapports de base complets et détaillés, qu'elle a publiés au cours des cinq dernières années :

- « Avenir de la défense aérienne » (2017) - [Lien](#)
- « Avenir des forces terrestres » (2019)
- « Conception générale cyber » (2022)

<https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques.msg-id-89092.html>

Consulté le 6 Septembre 2022.

Les limites du modèle français pour un conflit de haute intensité

Devant la commission de la défense de l'Assemblée nationale française, le général d'armée Thierry Burkhard, chef d'état-major des armées, a détaillé les limites de la France face à un potentiel conflit de « haute intensité ». Audition à huis-clos le 13/07/2022

https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/16/comptes-rendus/cion_def/l16cion_def2122006_compte-rendu

Consulté le 6 Septembre 2022.

Bibliographie générale

↳ Le soldat sur les théâtres d'opérations

La guerre en face - Que sont nos soldats devenus ? (Infrarouge, 2011)

Le documentaire interroge notre rapport à la guerre via la figure du soldat et son évolution dans notre société à travers cinquante années de conflits (Kolwezi, Liban, Tchad...) dans lesquels la France s'est engagée (depuis la fin de la guerre d'Algérie, 250 000 hommes ont servi sur plus de 180 théâtres d'opérations extérieures).

<https://www.youtube.com/watch?v=gwl2iibdILM>

Consulté le 6 Septembre 2022.

L'armée française à bout de souffle - Enquête France Info - Juillet 2017

Les spécialistes parlent d'une crise inédite. Après plusieurs jours de polémique avec Emmanuel Macron, le général Pierre de Villiers, chef d'état-major des armées, a finalement présenté sa démission, mercredi 19 juillet 2017. En cause : de nouvelles coupes budgétaires – à hauteur de 850 millions d'euros – demandées à la Défense par le président de la République et le gouvernement.

https://www.francetvinfo.fr/economie/emploi/metiers/armee-et-securite/enquete-franceinfo-materiel-defectueux-soldats-epuises-l-armee-francaise-a-bout-de-souffle_2290625.html

Consulté le 6 Septembre 2022.

L'embuscade d'Uzbin (Afghanistan) : Les soldats français rescapés racontent (Infrarouge, 2014)

Le 18 août 2008 en Afghanistan, une section de parachutistes du 8e RPIMA tombe dans une embuscade tendue par des combattants talibans dans la vallée d'Uzbin. Le bilan est terrible : 10 morts et 21 blessés. Jamais autant de soldats français n'avaient été tués au combat depuis la guerre d'Algérie. L'embuscade d'Uzbin devient le symbole d'une sale guerre qui menace de devenir un borborygme. Elle traumatise la hiérarchie militaire, la classe politique et la société française qui refuse de payer le prix du sang. Les familles des victimes déposent plainte contre l'armée et, pour la première fois, la justice civile obtient un droit de regard sur la conduite de la guerre. Cinq ans après, que sont devenus les survivants d'Uzbin ?

https://www.youtube.com/watch?v=NEOxgUMVTbI&ab_channel=NotreHistoire

Consulté le 6 Septembre 2022.

Engagements et opérations : l'Armée suisse au service de la protection et de la sécurité

Chaque année, l'armée fournit des prestations en faveur de tiers. Ces engagements subsidiaires sont conduits de manière centralisée par l'Etat-major général. Il s'agit d'engagements d'appui effectués d'une part en cas de catastrophes naturelles (inondations, avalanches, etc.), et d'autre part lors de grandes manifestations d'importance internationale ou d'intérêt national (manifestations sportives internationales, fêtes fédérales).

En outre, la Suisse engage également ses troupes à l'étranger (au Kosovo, mission en Corée, observateurs militaires, etc.)

<https://www.vtg.admin.ch/fr/actualite/engagements-et-operations.html>

Consulté le 6 Septembre 2022.

Michel Goya : "Le soldat du futur, ce sera un type en jean et basket avec un AK-47 !"

A quoi ressembleront la France et le monde des années 2020 ? Pour se faire une idée, Marianne a interrogé différentes personnalités reconnues pour leur expertise dans leur domaine (politique, climat, culture, égalité hommes-femmes...). Au programme, pas de boule de cristal, mais de vraies analyses sur notre futur collectif... Voici l'entretien réalisé avec le colonel (ER) Michel Goya.

<https://www.marianne.net/societe/michel-goya-le-soldat-du-futur-ce-sera-un-type-en-jean-et-basket-avec-un-ak-47>

Consulté le 6 Septembre 2022.

L'aguerrissement : une préoccupation permanente de l'Armée de terre

Dorothee Lobry, Revue Défense Nationale, Mars 2017

[https://www.defnat.com/pdf/Lobry%20\(T%20870\).pdf](https://www.defnat.com/pdf/Lobry%20(T%20870).pdf)

Consulté le 7 Septembre 2022.

Bibliographie générale

Les facteurs humains

Section, Marche ! - Attente et ennui à l'armée - L'enfer du devoir - Episode 6/7 - RTS

A l'approche de la fin de l'Ecole de recrues, la tension monte. Répétition des exercices, monotonie et ennui deviennent le quotidien. Les jeunes découvrent l'attente, véritable cauchemar pour beaucoup de soldats qui ont le sentiment de perdre leur temps.

<https://www.youtube.com/watch?v=DAGZMVVPgZE>

Consulté le 6 Septembre 2022.

« Dépêchez-vous d'attendre ! »

Travail militaire et socialisation au combat

L'attente fait partie du « boulot ». Elle est à la fois un levier de pouvoir et un effet induit par l'organisation du travail militaire. L'idée du présent article n'est pas de scruter le « temps de l'engagement » par rapport aux temporalités sociales structurant les biographies, mais bien le temps dans l'engagement, lorsque les troupes sont au travail.

<https://journals.openedition.org/terrain/15495#tocto1n4>

Consulté le 6 Septembre 2022.

FELIN V1.3: ventilation et allègement pour diminuer l'engoncement et favoriser la gestuelle

Extrait du JO (questions réponses à l'assemblée nationale française).

Avec la mise en oeuvre du système Felin sur plusieurs théâtres d'opération, la capacité des fantassins à supporter des charges de plus en plus lourdes est devenue une problématique majeure. Le poids des systèmes, notamment des batteries destinées à fournir l'énergie des systèmes, peut constituer une gêne dans les mouvements et engagements. Aussi, il lui demande de préciser les études en cours au sein du ministère de la défense autour de l'allègement du combattant débarqué.

<http://lignesdedefense.blogs.ouest-france.fr/archive/2014/03/26/felin-v1-3-ventilation-et-allegement-pour-diminuer-l-engoncement-et-favoris.html>

Consulté le 6 Septembre 2022.

L'ergonomie dans les opérations d'armement de l'armée de Terre

Alors que l'ergonomie voit son impact croître dans les opérations d'armement, quelques RETEX récents ont révélé malgré tout le manque d'ergonomie de certains équipements de l'armée de Terre. Si ces insuffisances sont avérées, il est aussi vrai que l'ergonomie pâtit de sa faible notoriété et doit être mieux intégrée au processus capacitaire de l'armée de Terre. Tout l'enjeu est bien d'améliorer l'expression du besoin ergonomique.

<https://www.penseemiliterre.fr/l-ergonomie-dans-les-operations-d-armement-de-l-armee-de-terre-89-1013077.html>

Consulté le 6 Septembre 2022.



LE SOLDAT LOW-TECH



Etude réalisée par Le Coup d'Après. Publiée en Septembre 2022
Recherches : Romain Fenouil, Matthieu Gioani, Vincent Lassègue
Direction artistique : Vincent Lassègue

ISBN : 978-3-9525653-2-2

par **Le Coup d'Après**

