

SYSTEMES SOCIO-TECHNIQUES ET TERRORISME : LE FACE A FACE.



1 - Le crash du RIO PARIS

1 er juin 2009



Crash du Rio - Paris

- 0 h 30 mn - Le C.C.O signale une zone de convergence inter – tropicale.
- 1 h 45 mn - L'avion entre dans la zone.
- 2 h 00 mn - Le 1^{er} copilote prend la place du commandant qui va se reposer.
- 2 h 10 mn – Le pilote automatique et auto poussée se désengagent.
 - Le pilote dit « j'ai les commandes ».
 - L'alarme décrochage se déclenche brièvement 2 fois de suite.

Crash du Rio - Paris

- **2 h 10 mn**
 - **16 s – « On a perdu les vitesses ».**
 - **36 s – Les vitesses redeviennent valides.**
 - **50 s – L'équipage appelle le commandant.**
- **2 h 11 mn**
 - **42 s – Le commandant entre dans le cockpit.**
 - **54 s - Alarme décrochage retentit.**
- **2 h 12 mn 2 s – « Je n'ai plus d'indication ».**
- **2 h 14 mn 28 s – C'est la fin.**

Durée de la séquence accidentelle : 4 mn 28 s.

1 - Initialisation de la séquence accidentelle.

**Vol
normal**

**Formation
cristaux de
glace**

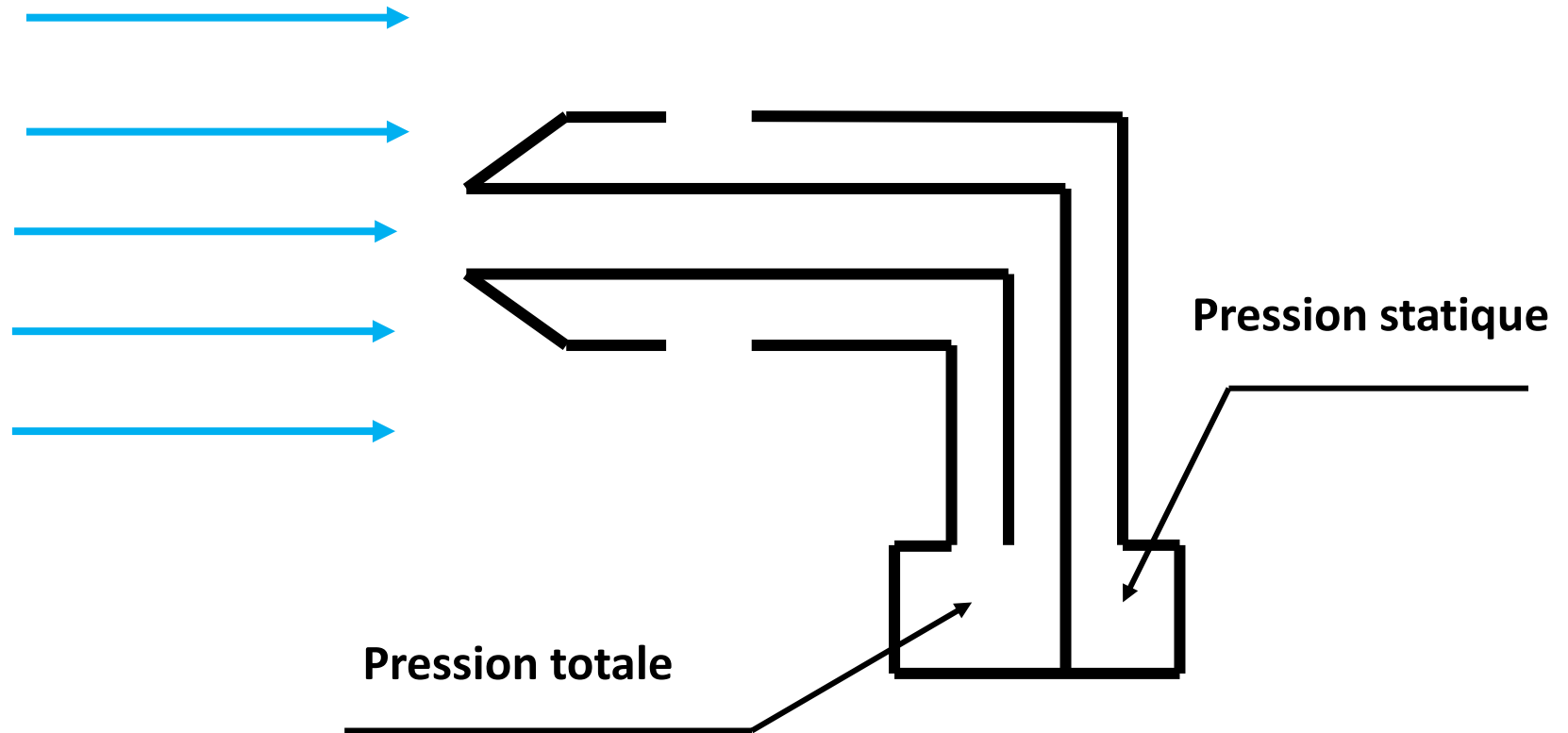
**Givrage
des
tubes
Pitot**

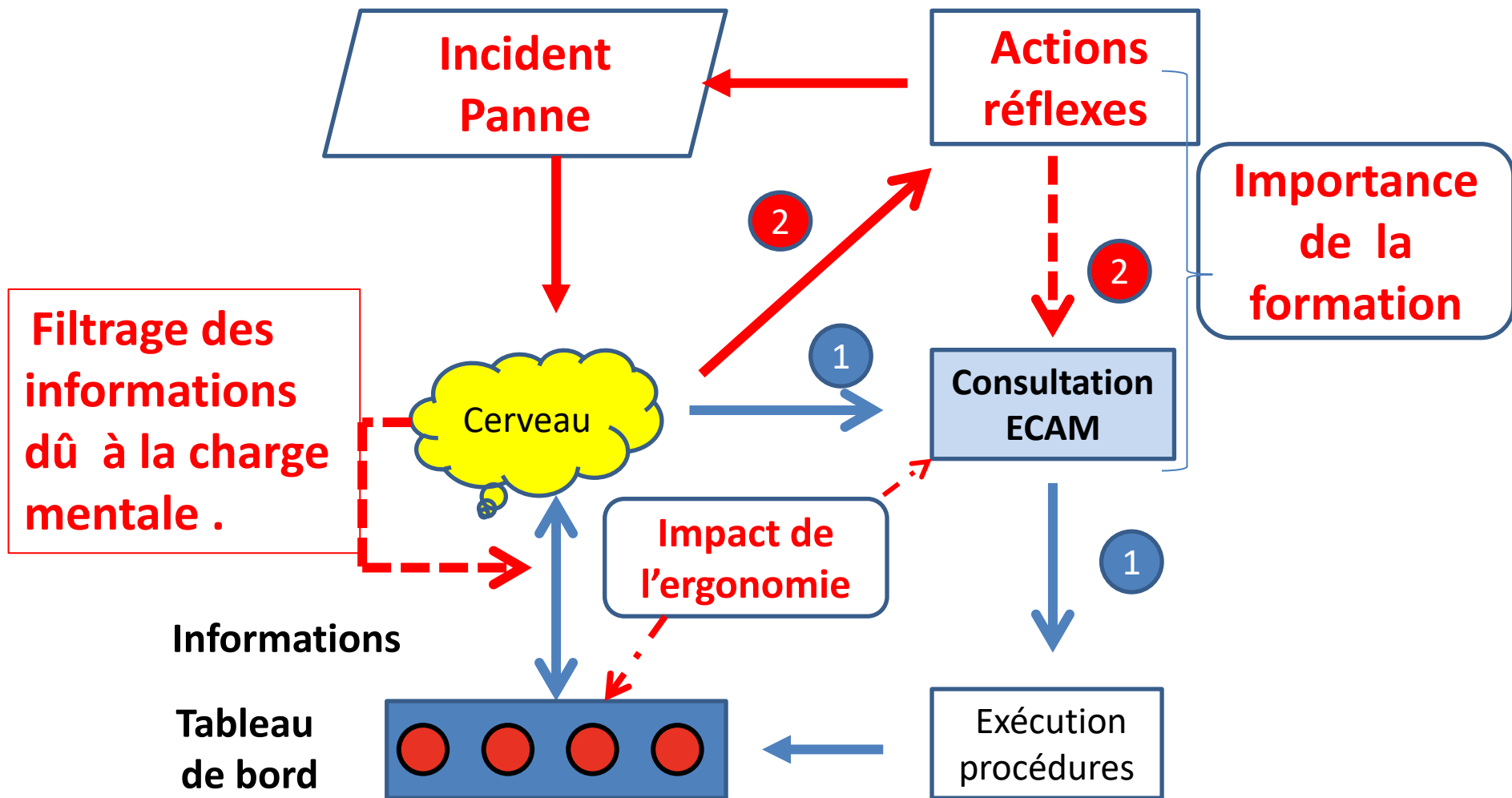
**Pertes info vitesses
Perte pilote auto
Passage mode
alternate**



Séquence accidentelle

Tube Pitot

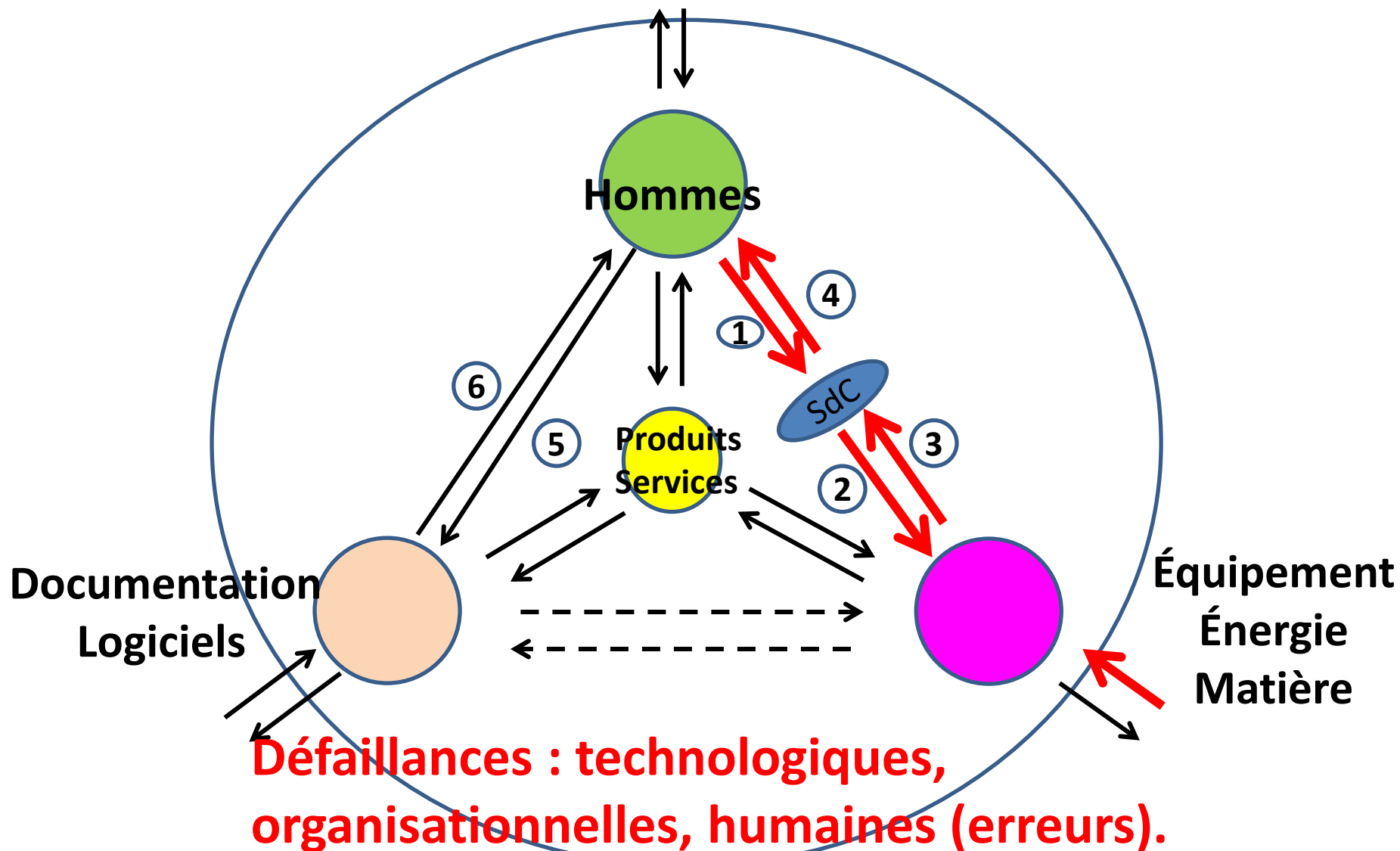




Stratégie 1 Gestion d'un incident (Action temporisée) .

Stratégie 2 Gestion d'un événement grave. (Action réflexe).

Système Socio Technique (S.S.T.).



Les systèmes Sociotechniques.

- Les transports aériens, ferroviaires ont une fiabilité de 10^{-7} .
- Il en est de même pour de très nombreux systèmes Sociotechniques : métros, raffineries ...
- Les séquences accidentelles mettent en jeux de très nombreux facteurs : humains, matériels, organisationnels.

L'Ami du système

- Chaque acteur essaye de faire de son mieux (Concepteur – exploitant - mainteneur) pour tirer le meilleur parti du système.
- Nul ne veut le détruire.
- Il peut commettre des actions dommageables, mais toujours de bonne foi (erreurs humaines).

Tous sont ses Amis.

2 – Attentats du 11 septembre 2001 aux U.S.A. .



Vol AA 11 - 767

Boston Logan – Los Angeles

- **7 h 35 - Atta monte avec 3 autres terroristes à bord. Il y a 81 passagers.**
- **7 h 59 – Décollage. De l'appareil.**
- **8 h 14 – Atta prend le contrôle de l'avion.**
- **8 h 19 – Hôtesse alerte la compagnie.**
- **8 h 20 – Contrôle aérien entend parler arabe.**

Boston Logan – Los Angeles

- 8 h 21 – Transpondeur coupé.
- 8 h 38 – Boston Center informe Nord East Air Defense du détournement.
- 8 h 45 – L'avion percute la face nord de la tour nord.
- 8 h 55 – Le Président BUSH est prévenu qu'un avion s'est écrasé dans le World Trade Center.
- **Durée de l'opération : 31 mn.**

Vol UA 175 - 747

Boston Logan – Los Angeles

- **8 h 14 – Décollage de l'appareil avec 5 terroristes à bord, 56 passagers et 9 membres d'équipage.**
- **8 h 45 – Prise de contrôle de l'appareil.**
- **8 h 47 – Le transpondeur est coupé.**
- **8 h 51 - Les contrôleurs informent le New York Center que le vol UA 175 a changé le code du transpondeur.**

Vol UA 175 - 747

Boston Logan – Los Angeles

- **9 h 03 – Le vol UA 175 percute la tour sud du World Trade Center.**
- **9 h 05 – Le New York Center ferme son espace aérien (soit 27 mn).**
- **9 h 05 - Le Président BUSH est averti du deuxième crash.**
- **Durée de l'opération : 18 mn.**

Vol AA 77 – 757 Washington Dulles – Los Angeles

- 8 h 30 – Décollage de l'appareil avec à bord **4 terroristes**, 58 passagers et 6 membres d'équipage.
- 8 h 53 – Détournement de l'avion.
- 9 h 25 – Deux chasseurs arrivent au - dessus de New-York (**47 mn après**).
- 9 h 37 – L'avion percute une aile du Pentagone.
- **Durée de l'opération : 44 mn.**

Vol UA 93 - 757

New-York Liberty – San Francisco.

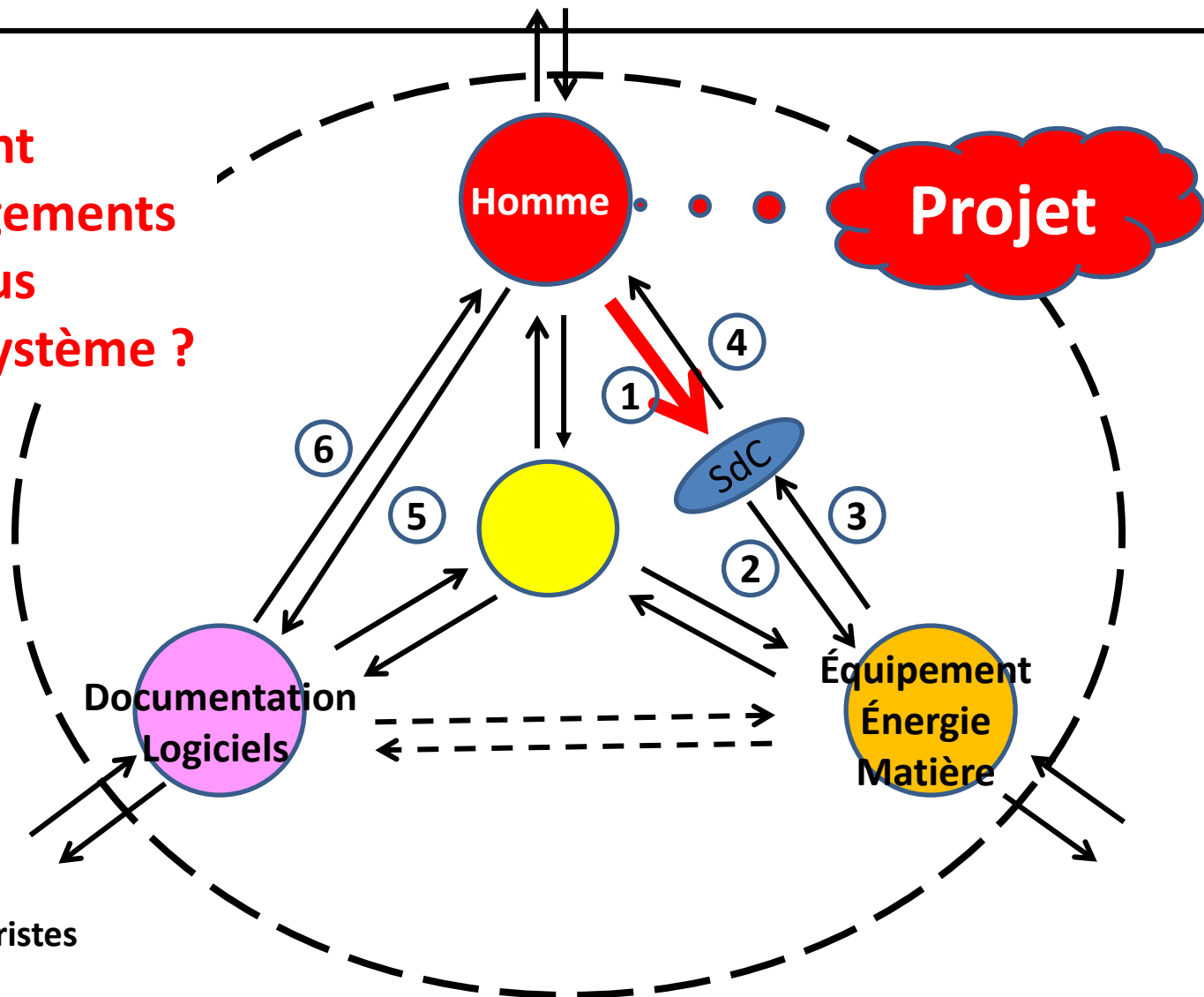
- **8 h 42 – Décollage de l'avion avec 4 terroristes à bord, 37 passagers et 7 membres d'équipage.**
- **9 h 30 – Détournement de l'avion.**
- **9 h 41 – Le transpondeur est coupé.**
- **9 h 57 – Révolte des passagers.**
- **10 h 03 L'appareil s'écrase à Shanksville.**

Bilan

- **2.996 morts.**
- **6.293 blessés.**
- **93 pays concernés.**

Le Système Socio Technique

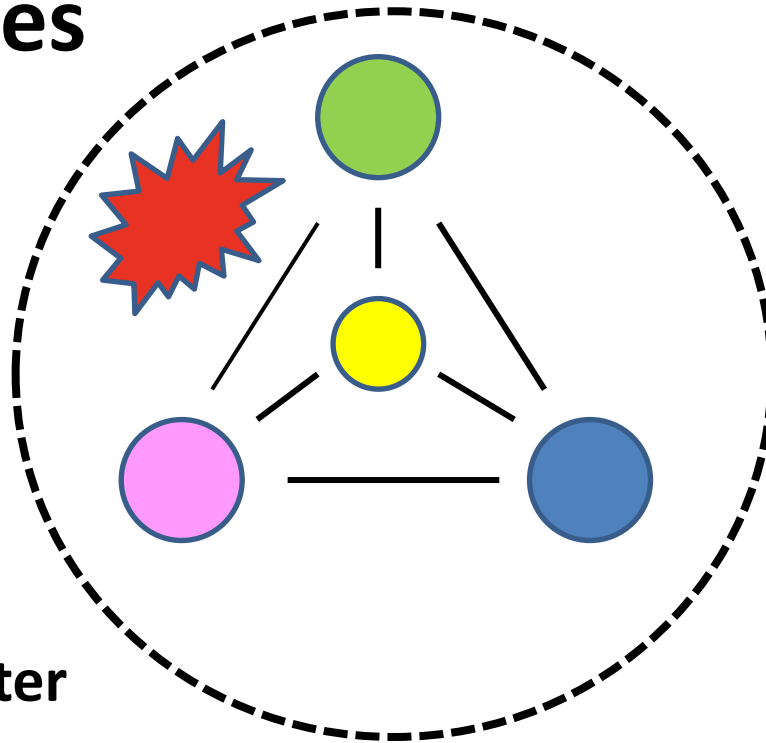
Quels sont
les changements
Intervenues
dans le système ?



- Terroristes
- Passagers

Le système devient une bombe et détruit un autre système.

Avion → Armes



**World Trade Center
Pentagone**

L'équipe (1 er essai).

- **Ben Laden envoie deux pilotes ne parlant pas bien américain s'installer à San Diego.**
- **Mais ils n'arrivent pas à se former ni à s'insérer.**
- **D'où la nécessité de ramener l'équipe.**

L'équipe (2^{ème} essais).

- **Recrutement de trois étudiants Saoudiens étudiant à Berlin (3 pilotes).**
- **Ayant une bonne culture occidentale.**
- **Parlant très bien anglais.**
- **Possédant un gros bagage technique.**
- **Le quatrième pilote sera recruté plus tard.**
- **Les 13 mercenaires sont entraînés en Afghanistan dans les camps d'Al Qaïda.**

Le Projet - Deux ans de préparation.

- **Installation de l'équipe en Floride.**
- **Elle suit une formation intensive de pilote.**
- **Choisit les aéroports / les cibles :**
 - **AA 11 31 mn - UA 177 18 mn –**
 - **AA 77 44 mn.**
- **Fait plusieurs voyages pour tout tester : les systèmes de contrôle des passagers, les pratiques des équipages ...**

Le Terroriste : l'ennemi du système.

- **Un nouveau type d'acteur apparaît.**
- **Son projet : détruire une ou plusieurs cibles symboliques pour créer l'émotion.**
- **Avec une stratégie : détourner le système de son usage normal et en faire une arme de destruction massive.**

Le Terroriste : l'ennemi du système.

- **Ses actions sont volontaires et préméditées.**
- **Elles demandent une préparation minutieuse dans le plus grand anonymat.**
- **Et implique la plupart du temps le sacrifice de la vie des commandos.**

3 - La catastrophe de l'airbus A320-211 de German Wings le 24 mars 2015



Décès de 144 passagers et des 6 membres d'équipage

Le trajet (24 mars 2015).

- Six membres d'équipage (2 PNT et 4 PNC) et 144 passagers
- Le même équipage devait effectuer le vol aller retour Düsseldorf – Barcelone.



Crash du vol de la German Wings

- **9 h - Le copilote décolle de Barcelone.**
- **9 h 12 mn – Une hôtesse demande l'entrée dans le cockpit.**
- **9 h 16 mn – L'hôtesse sort.**
- **9 h 30 mn – Le Centre Contrôle Marseille donne l'autorisation d'aller sur le point IRMAR.**
- **9 h 30 mn – Le Commandant a un besoin pressant et sort.**

Crash du vol de la German Wings

- **9 h 31 mn – Le copilote aux commandes modifie l'altitude de l'avion.**
- **Il passe de 35.000 ft à 100 ft.**
- **9 h 32 mn – Le copilote passe sur le siège gauche et met le verrou de sécurité.**
- **9 h 34 mn – Le C. C. Marseille voyant avion à 30.000 ft et en descente appelle équipage.**

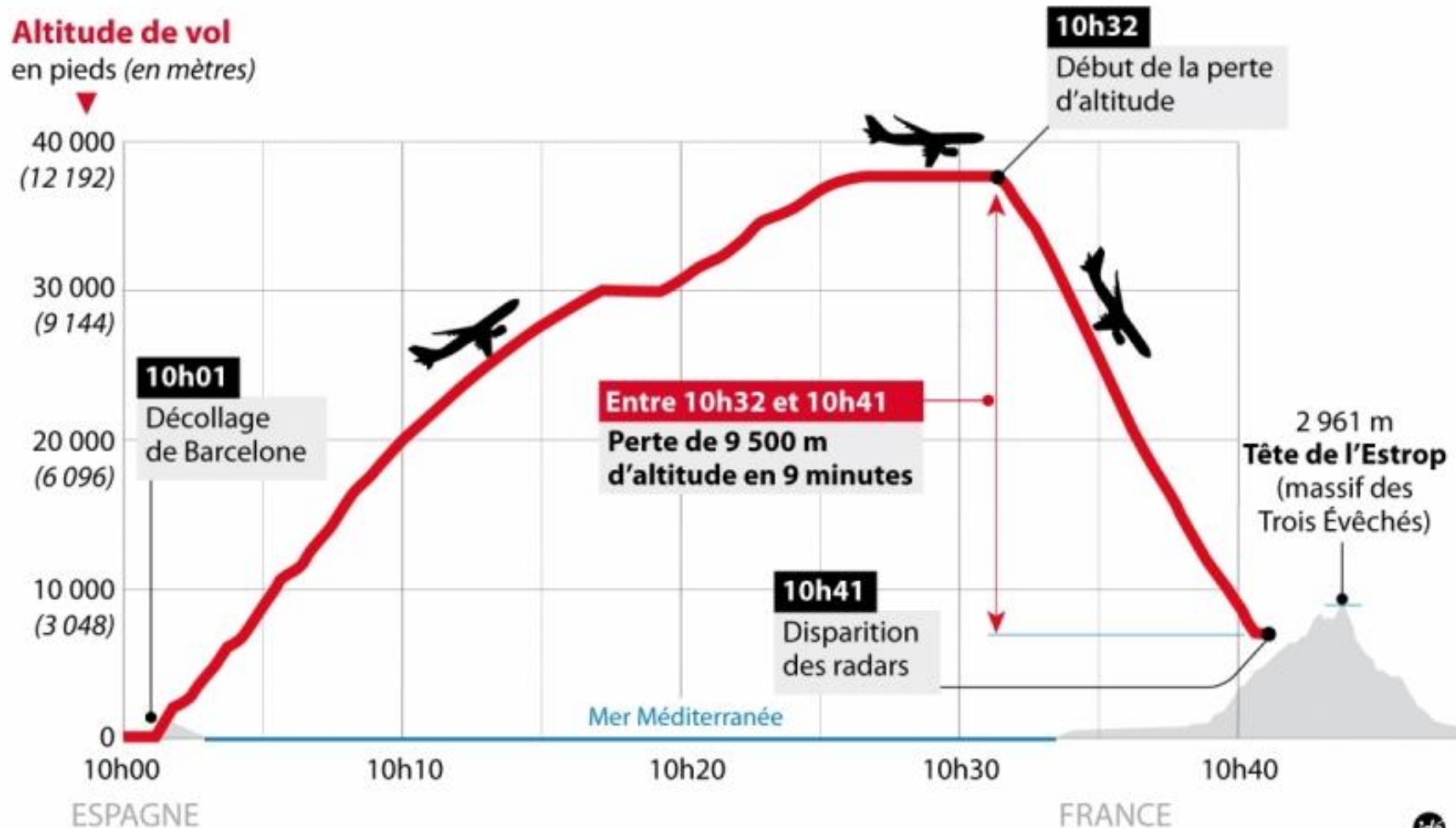
Crash du vol de la German Wings

- Pas de réponse.
- 9 h 35 mn - Commandant frappe le code confidentiel et demande à entrer dans le cockpit.
- Pas de réponse.
- Nombreuses tentatives d'ouverture de la porte. Sans résultat.
- 9 h 41 mn – L'avion s'écrase.
- **Durée de la séquence : 11 mn.**

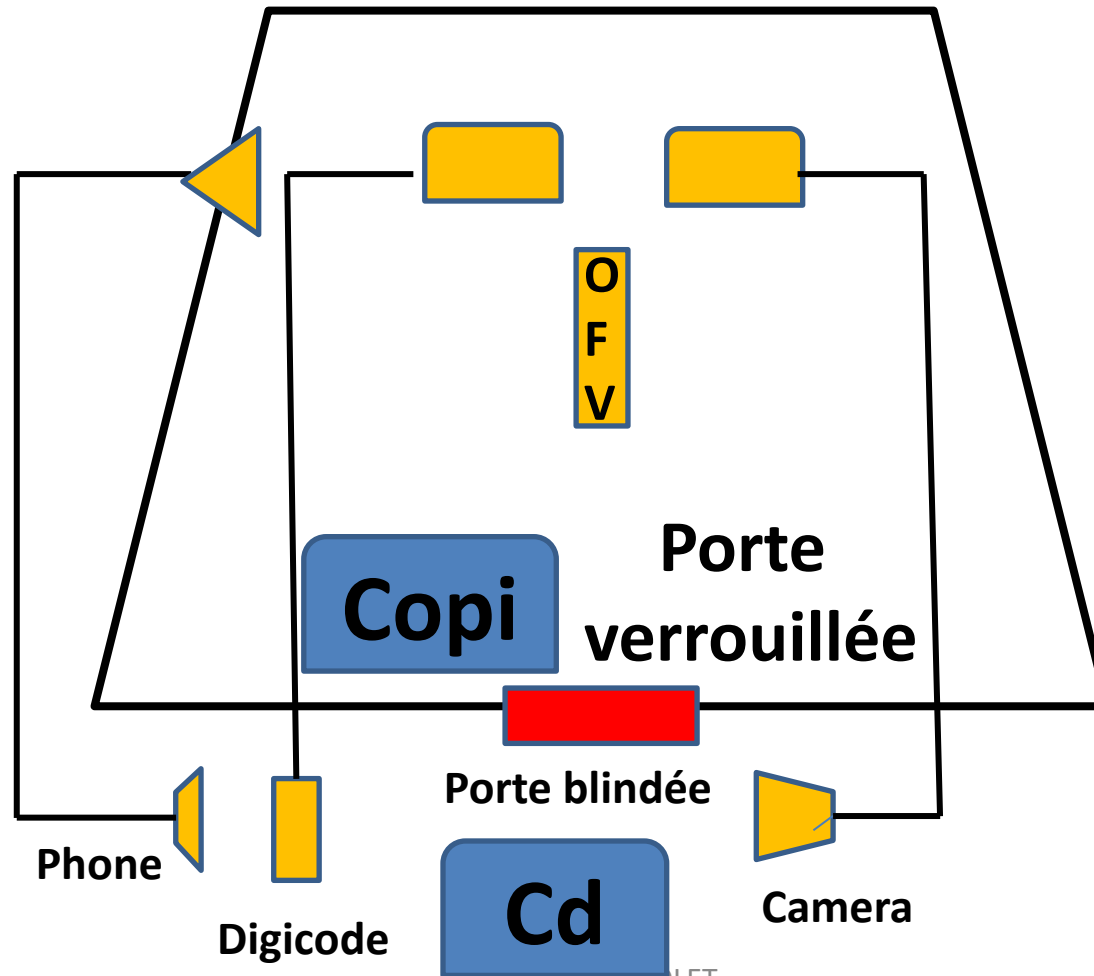
La catastrophe de l'airbus de la German Wings

24 mars 2015

Crash de l'A320 de Germanwings : la trajectoire de vol



Gestion de la porte blindée.



Le vol précédent de Düsseldorf à Barcelone

- **Le commandant de bord sort du poste de pilotage à 7 h 19 mn.**
- **Le copilote reste seul.**
- **Quelques secondes après sa sortie, on observe plusieurs sélections temporaires d'altitude vers 100 ft**

Deux hypothèses.

- **1 - Le copilote a amorcé le crash de l'avion sur Barcelone mais hésite et l'arrête en entendant la demande d'entrée du commandant dans le cockpit à : 7 h 24 mn 29 s.**
- **2 - Le copilote teste une stratégie de crash pour une prochaine occasion (sortie du commandant de bord du cockpit).**

Les recommandations du BEA.

- **Si les médecins qui avaient détecté une possible psychose, chez Andreas Lubitz et avaient informé les autorités, celles-ci l'auraient probablement suspendu de vol.**
- **Compte tenu du diagnostic, il est peu probable que ce pilote aurait pu voir sa licence renouvelée.**

Cursus.

- **2006 - Intègre l'école des pilotes de Lufthansa.**
- **2009 – Interrompt sa formation pour dépression grave et prise en charge psychiatrique.**
- **2010 – reprend sa formation et passe avec succès les testes psychologiques obligatoires.**

1 – L'Ami du système.

- **Andreas est passionné d'aviation.**
- **Il suit des cours en France et aux USA.**
- **Une dépression l'oblige à interrompre sa formation (2009).**
- **Il obtient sa licence sur A 320 en 2011 avec mention S I C (examens médicaux réguliers).**
- **Intègre la Lufthansa en 2013.**

Le basculement

- **Au fil des années sa santé se dégrade et sa vue baisse.**
- **Sa licence étant limitée il prend conscience que sa carrière de pilote va avoir une fin à brève échéance.**
- **On a retrouvé chez lui après l'accident des antidépresseurs et un arrêt de travail relatif à la date du crash.**

L'ennemi du système.

- **Son projet : se suicider avec son avion au cours d'un vol avec passagers et équipage.**
- **Le scénario :**
 - Être seul dans le cockpit ;
 - Passer de l'altitude de croisière à zéro ;
 - Utiliser le dispositif antiterroriste pour condamner l'accès au cockpit ;
 - Ne pas répondre au Centre de contrôle.

Les trois types de comportements à prendre en compte.

- L'**Ami** du système.
- L'**Ennemi** ou le terroriste.
- Le **Janus**.

Le personnel navigant (PN) est « l'ami** » du système, le terroriste n'existe pas encore**

- **Les procédures sont suivies et respectées par les différents acteurs.**
- **Les Défenses en Profondeur mises en place jouent pleinement leurs rôles.**
- **Si des erreurs sont commises, elles sont de nature probabilistes (de l'ordre de 10^{-2} à 10^{-3}).**
- **Pas besoin de dispositif pour protéger le Cockpit.**

Le terroriste existe et frappe.

- **Le terroriste se renseigne et prépare son attentat.**
- **Il s'efforce de contourner ou de détruire les défenses technologiques et procédurales mises en place.**
- **Son comportement est binaire : réussite ou échec.**
- **En cas de réussite, les victimes sont nombreuses**

Un Janus est implanté dans le système

- **Comme le terroriste, son comportement est binaire, mais, facteur aggravant, il a une connaissance intime du système et de ses procédures.**
- **Il peut donc les contourner en toute connaissance de cause.**
- **Les barrières mises en place sont ainsi prises en défaut !**

3 - NÉCESSITÉ D'UNE NOUVELLE APPROCHE.

Prendre en compte deux nouveaux acteurs : le terroriste et les Janus

- **La sécurité de nos systèmes repose sur un certain nombre de postulats :**
 - **Un pilote ne précipitera pas son avion sur une ville, une centrale nucléaire.**
 - **Les citoyens ne déboulonneront pas les voies ferrées.**
- **Or tout terroriste, tout Janus remet en cause ces postulats.**

Prendre en compte les caractéristiques des nouveaux acteurs

- Chez un opérateur ami du système:
 - L'erreur est probabiliste
 - d'où nécessité d'un **système de contrôle systématique.**
- Chez un terroriste
 - L'acte est volontaire et présente un caractère binaire : réussi ou échoue.
 - d'où nécessité de **systèmes de contrôle aléatoire.**

Prendre en compte les caractéristiques des nouveaux acteurs

- **Chez un Janus**
 - **Son comportement étant d'abord normal puis volontairement destructeur**
 - **Il ne faut jamais le laisser seul.**

4 – LE RISQUE TERRORISTE.

Terrorisme définition A.P. Schmid

- Le terrorisme est une méthode d'actions violentes, répétées, inspirant l'anxiété, employée par des acteurs clandestins, individuels ou en groupes pour des raisons idiosyncratiques*, criminelles, politiques *ou religieuses*, selon laquelle les cibles directes de la violence ne sont pas les cibles principales.
- * Raisons personnelles.

Définition du terrorisme

Acteurs individuels
ou en groupe

Actions
violentes

Cible

*Victimes
anonymes*

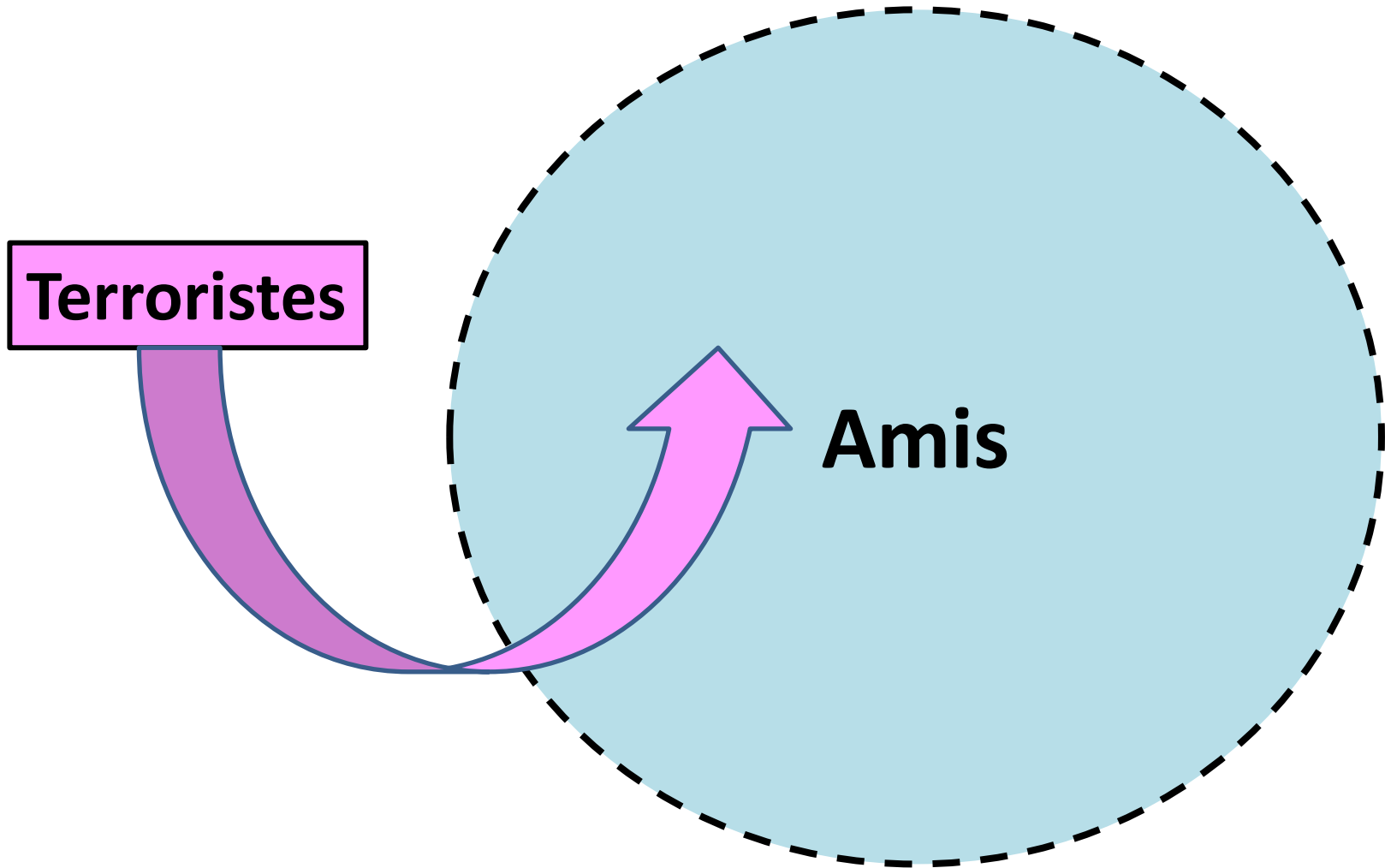
Générateur de
messages
Inspirant l'anxiété

Cible
principale

Symbolique

7 - SYSTÈMES OUVERTS FERMÉS.

Systèmes et réseaux ouverts.



Systèmes et réseaux ouverts.

- Gares (4)
 - Madrid 11.03.2004 – 191 morts – 1.900 blessés
- Métros
 - Londres 7.7.2005 – 56 morts – 700 blessés
- Salle spectacle
 - Bataclan 13.11.2015 – 130 mors – 413 blessés
- Ville
 - Nice – 14.7.2016 – 86 morts – 458 blessés

Systèmes et réseaux ouverts avec zones sécurisées.

Amis
Terroristes
Janus

Zone
Sécurisée

Amis
Janus

Aéroport de Zaventem Bruxelles.

Zone surveillée à
risques

Système ouvert

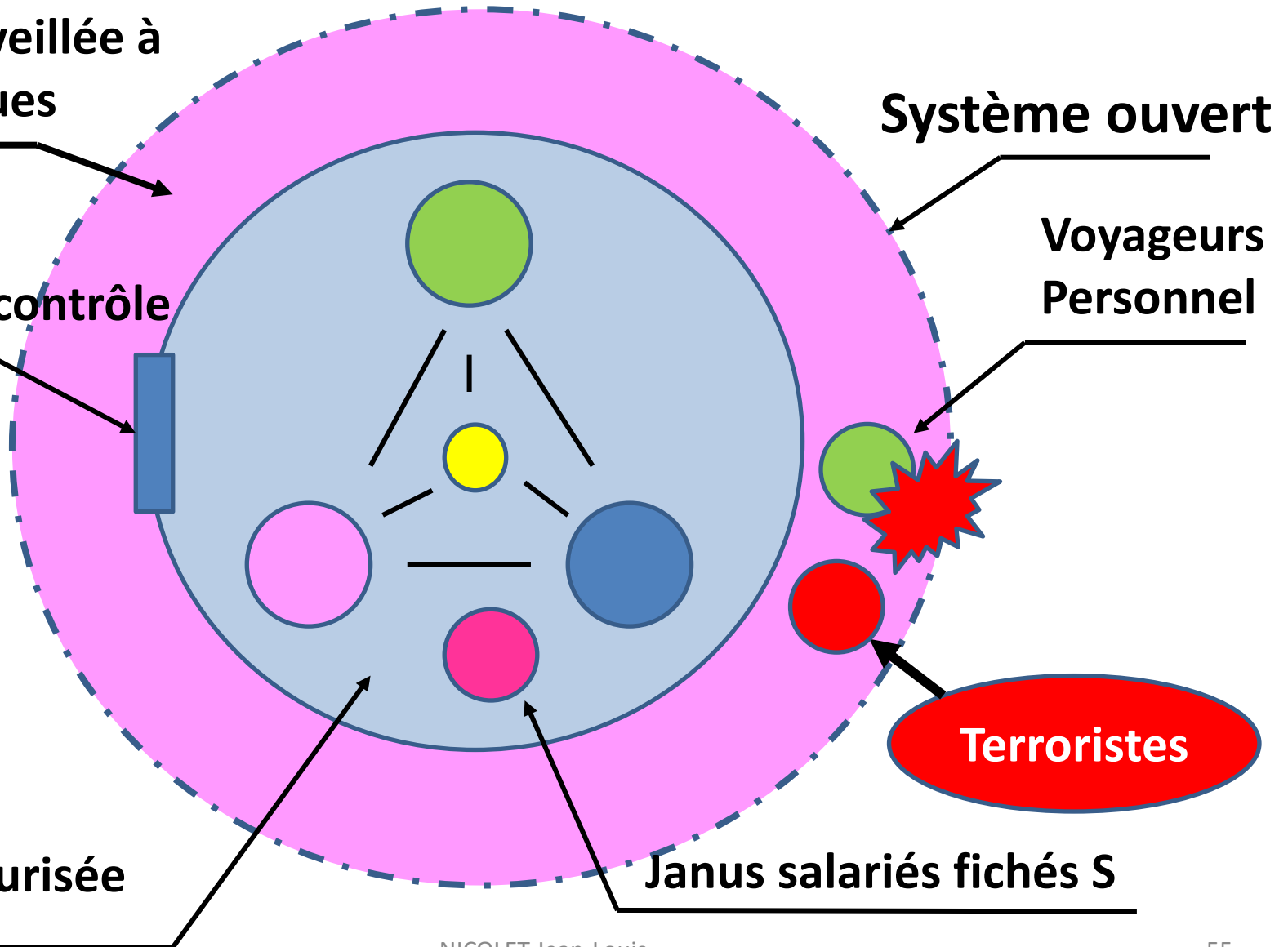
Poste de contrôle

Voyageurs
Personnel

Zone sécurisée

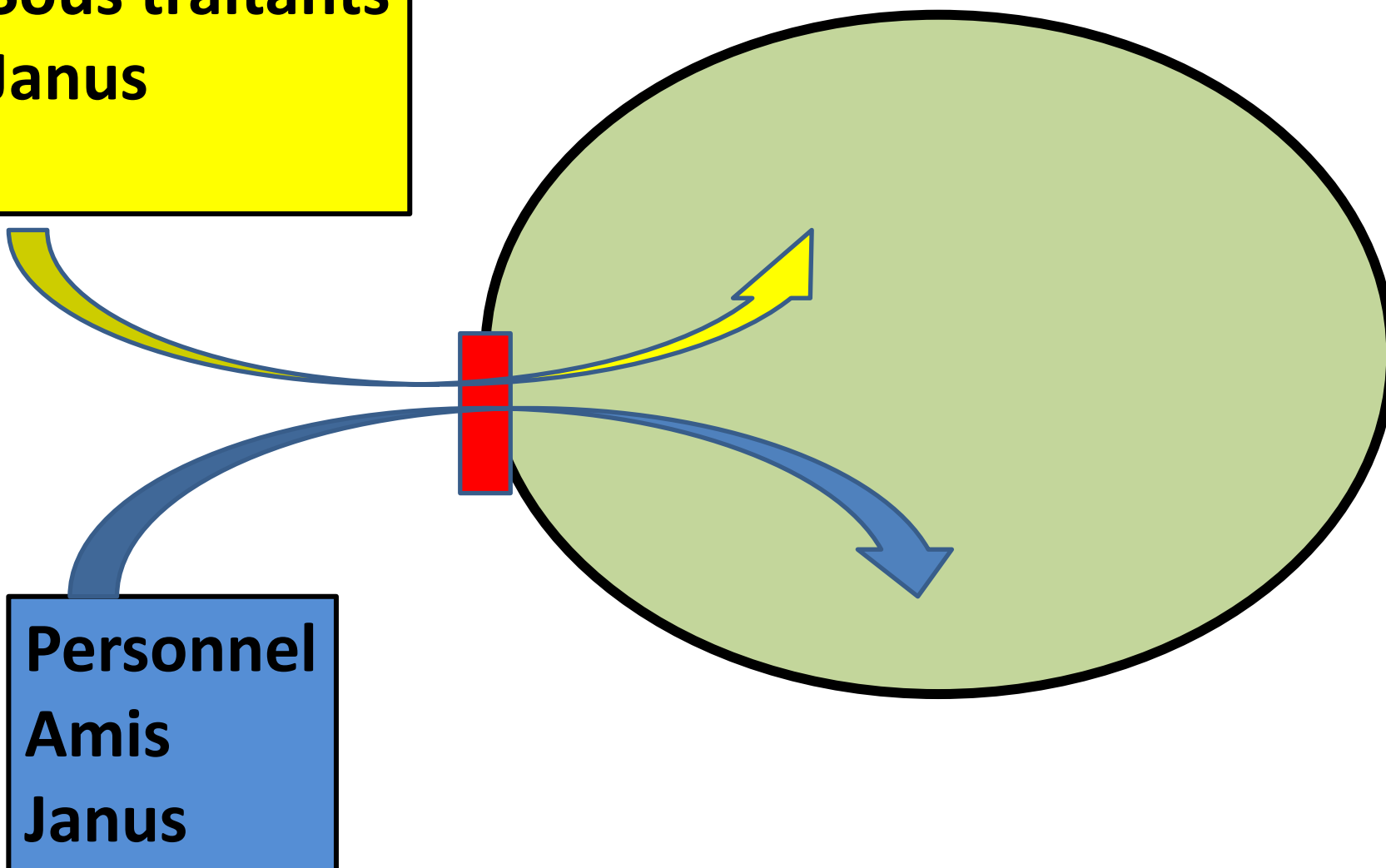
Janus salariés fichés S

Terroristes



Systemes et reseaux fermés.

**Sous traitants
Janus**



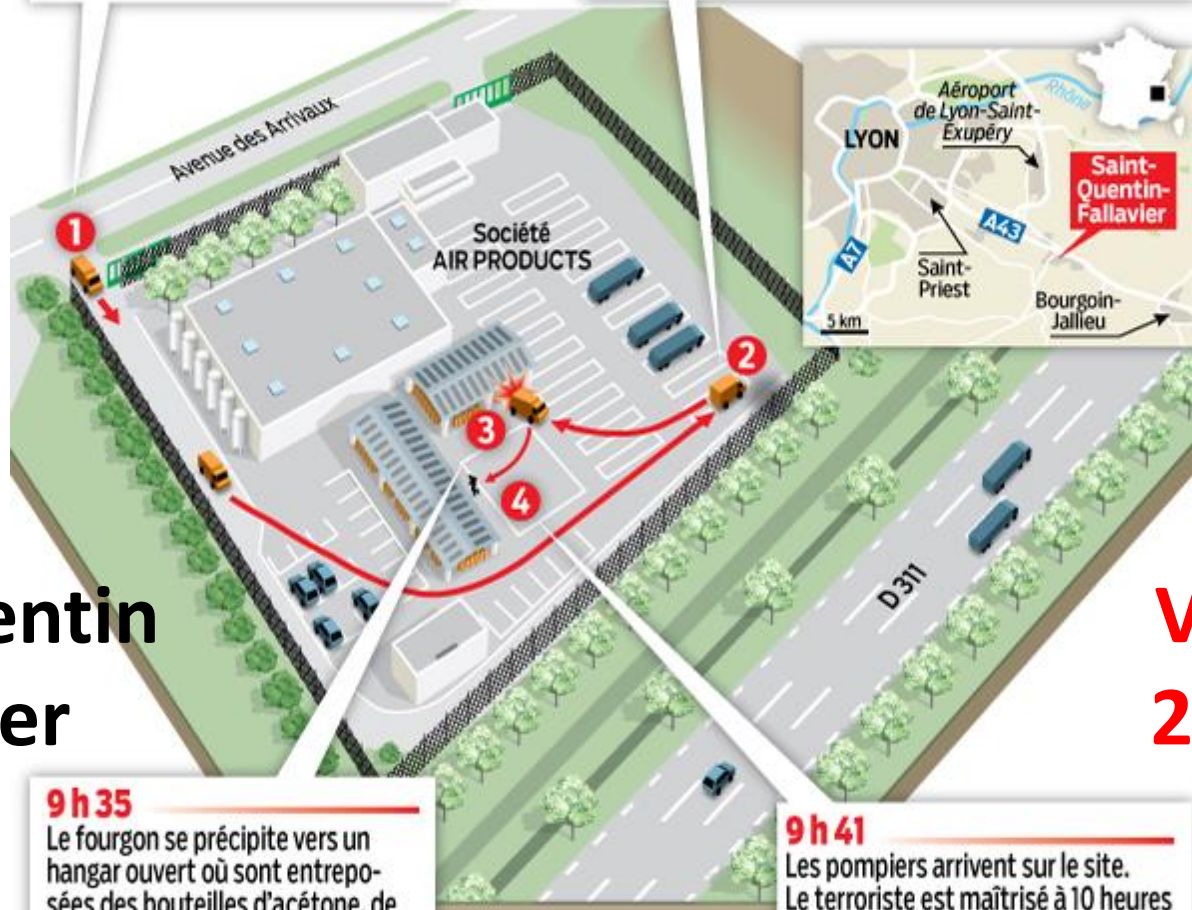
LE FILM DE L'ATTAQUE

9 h 28

Le véhicule du suspect se présente au portail de la société Air Products. L'homme sonne et les employés qui le connaissent lui ouvrent. L'utilitaire longe le mur et disparaît du champ de la caméra de vidéosurveillance.

9 h 29

Le terroriste gagne le fond du parking où il accroche la tête de son patron au grillage et l'entoure de bandes de tissu présentant des inscriptions en arabe.



**Saint-Quentin
Fallavier**

**Vendredi
26.6.2015**

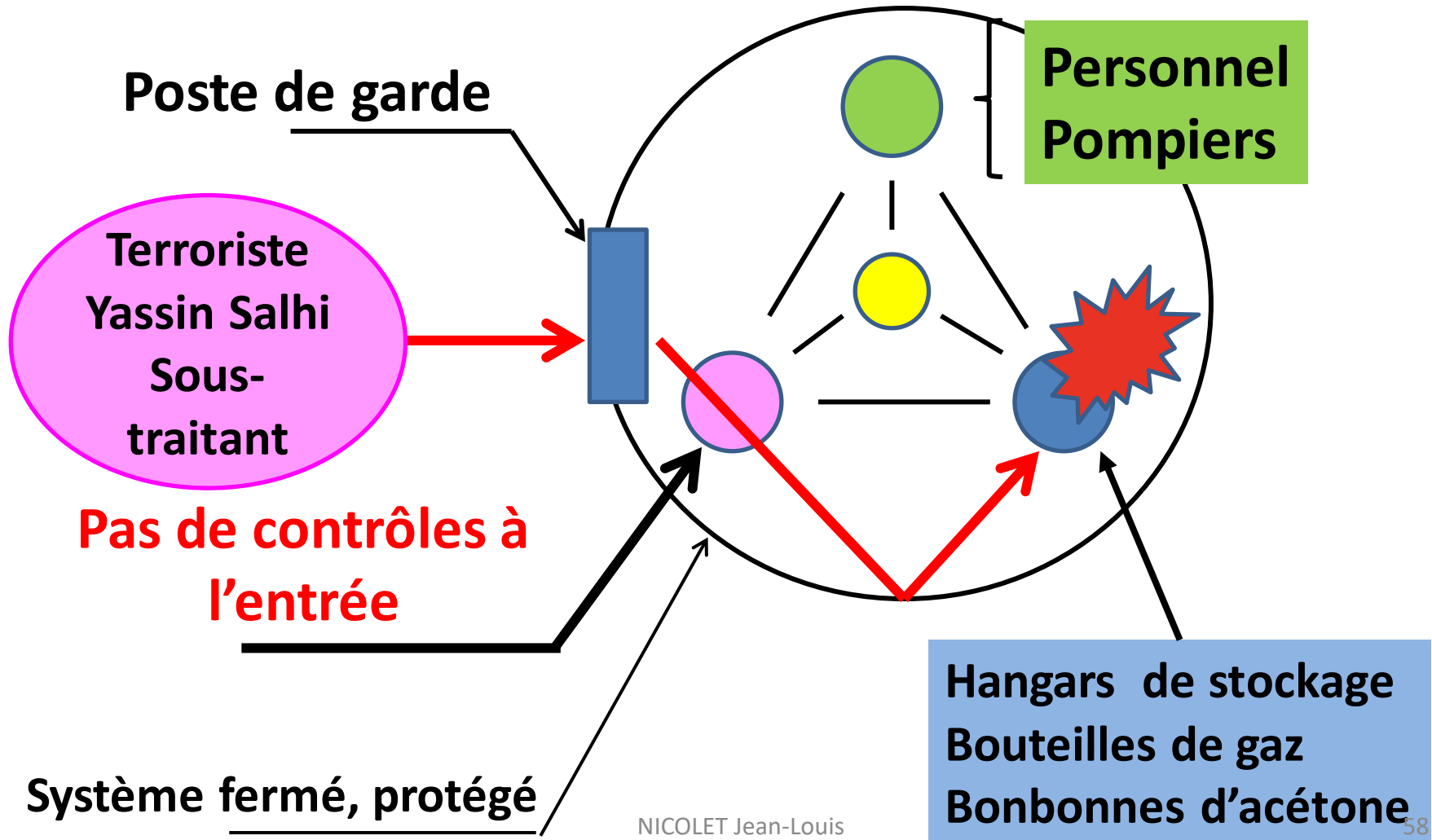
9 h 35

Le fourgon se précipite vers un hangar ouvert où sont entreposées des bouteilles d'acétone, de gaz et d'air liquide. Une minute plus tard, une puissante explosion détruit une partie du hangar et l'arrière de la camionnette.

9 h 41

Les pompiers arrivent sur le site. Le terroriste est maîtrisé à 10 heures alors qu'il ouvre des bouteilles d'acétone dans un second hangar. Le corps décapité est retrouvé à côté du véhicule utilitaire.

Usine d'Air Product classée Seveso seuil bas.



11 - PROCESSUS DE RADICALISATION.

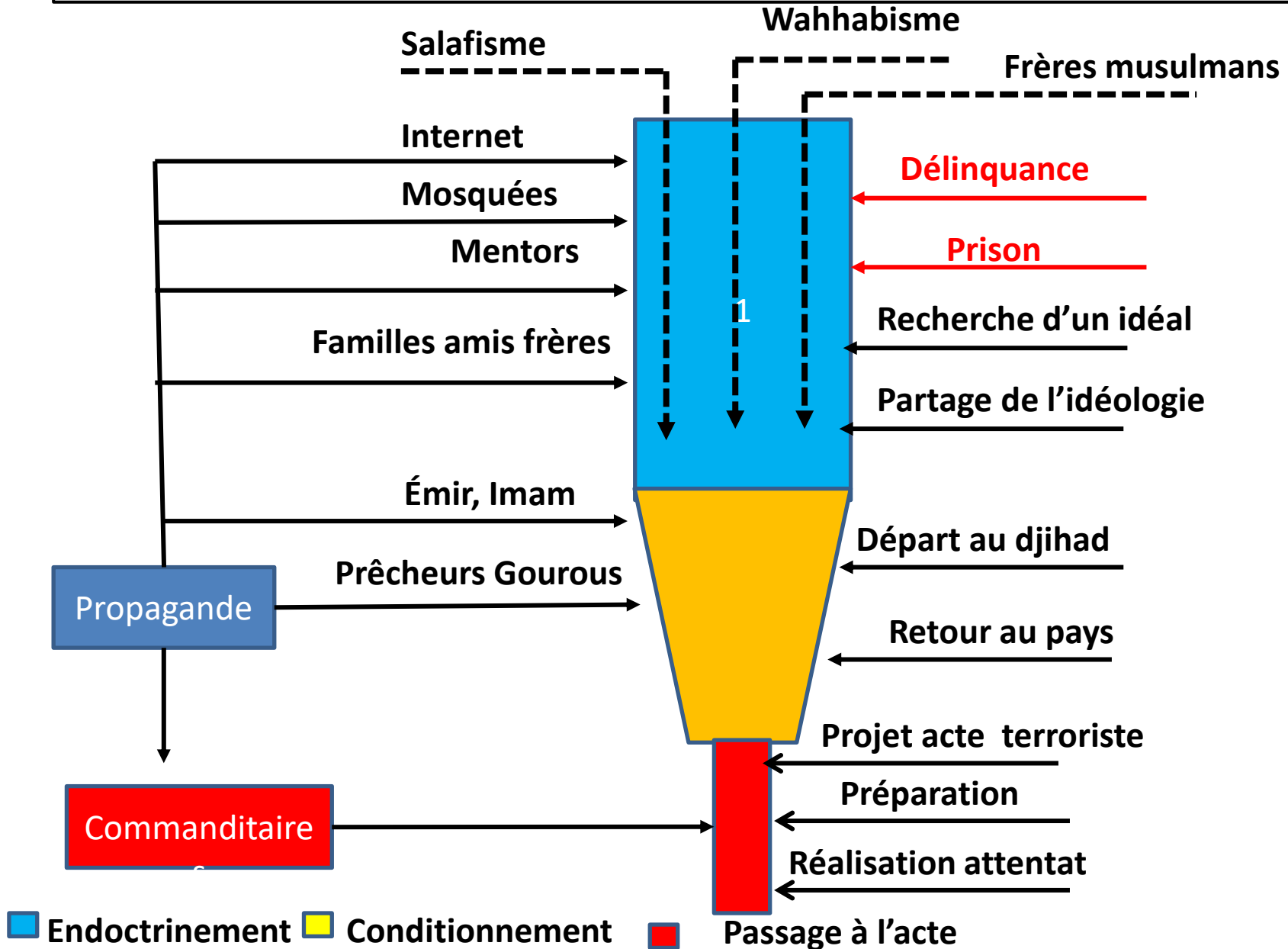
Processus de radicalisation.

1 – L'endoctrinement.

2 – Le conditionnement.

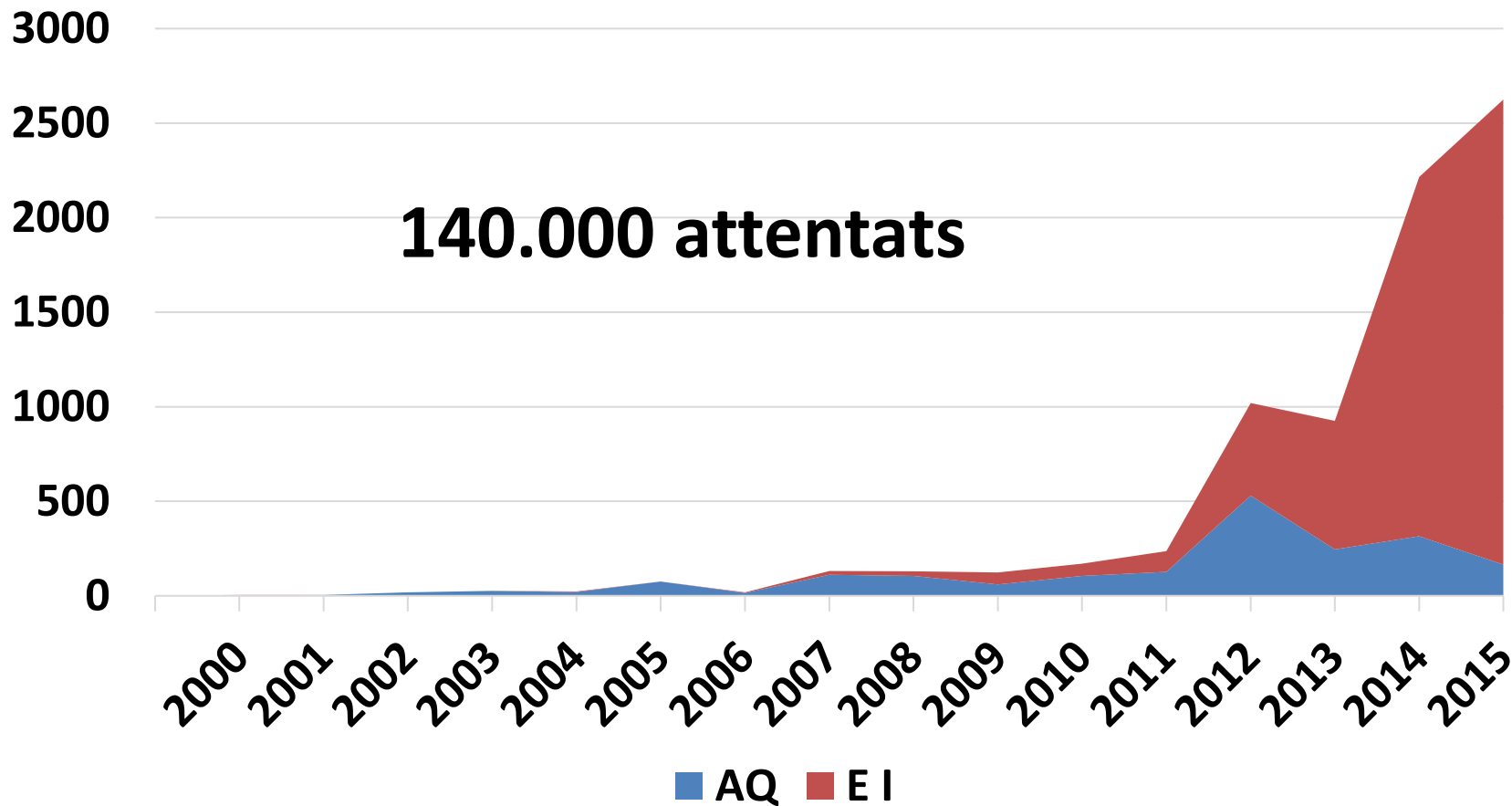
3 – Le passage à l'acte.

Processus de radicalisation

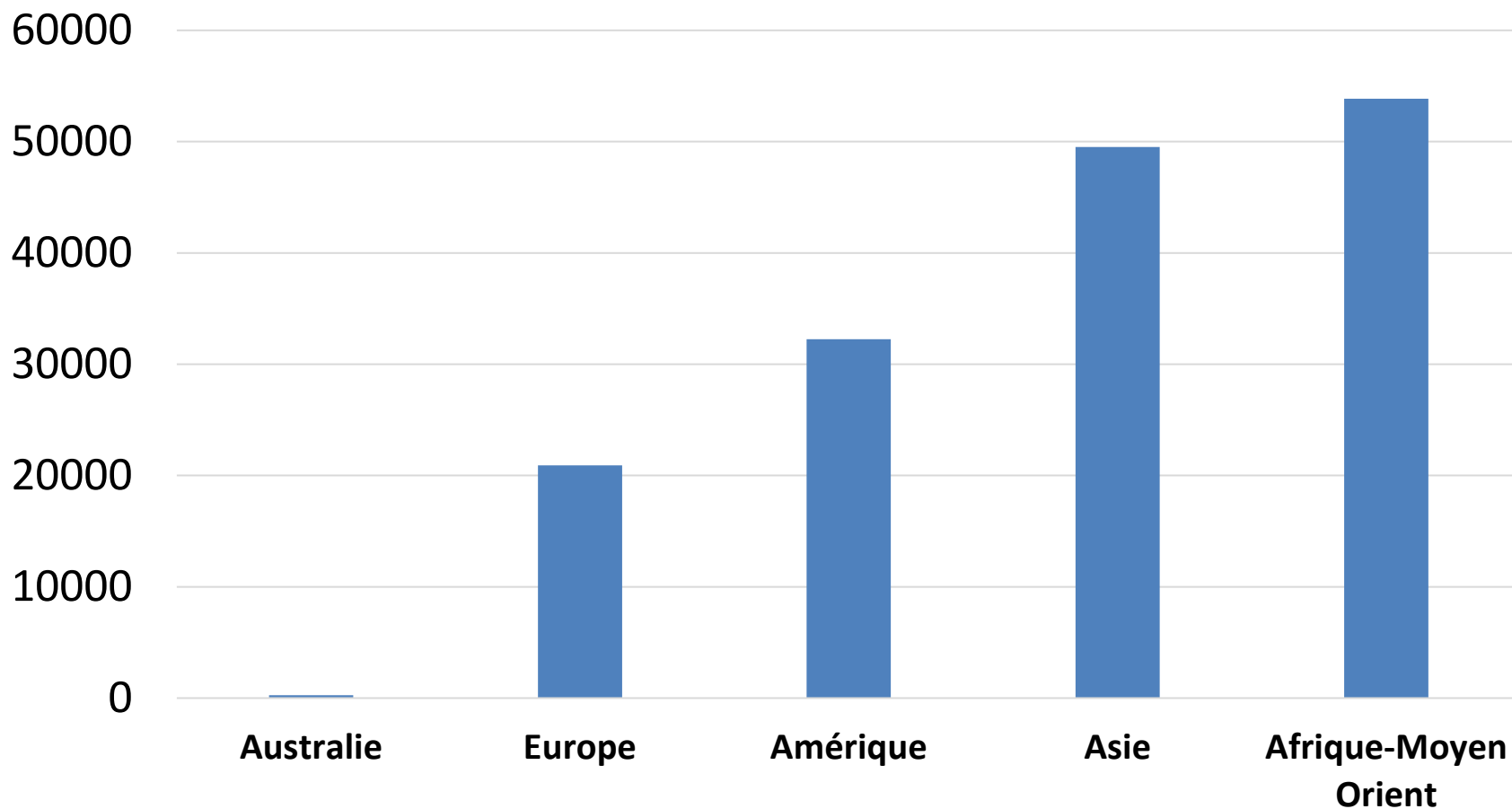


1 - QUELQUES CHIFFRES.

Histogramme des attentats commis par Al Qaïda et Daech



Nombre d'actes de terrorisme de 1970 à 2015.



Fréquence des morts par grandes régions et par pays de 1970 à 2015

Nombre de jours : 16.790	Nb morts	Fréquence m/j
Monde	569.130	33,9
M.O - Nord Afrique	174.570	10,4
Europe de l'ouest	20.205	1,3
Royaume-Uni	11.930	0,8
Espagne	3.960	0,3
France	1.095	0,1
Italie	1100	0,1
Allemagne	195	0,1
Belgique	120	0,1

Fréquence des blessés par grandes régions et par pays de 1970 à 2015

Nombre de jours : 16.790	Nb blessés	Fréquence bl/j
Monde	579.245	34,5
M.O - Nord Afrique	237.450	14,2
Europe de l'ouest	23.860	1,5
Royaume-Uni	8.370	0,5
Espagne	5.855	0,4
France	2.710	0,2
Italie	2.190	0,2
Allemagne	905	0,1
Belgique	375	0,1

Répartition des attentats par classe de gravité

Classe de gravité	Nb attentats (morts)	Nb morts	Nb attentats (blessés)	Nb Blessés
1 à 10	63.692	318.460	43.182	215.910
11 à 50	6.130	183.900	7.832	234.960
51 à 100	450	33.750	821	61.575
Plus de 100	166	33.200	334	66.800

Actes de terrorisme par cible de 1970 à 2015

	Nb attentats	%
Total	141.966	
Biens privés	35.842	25,3
Militaires et infrastructures	20.918	14,8
Forces de police	20.026	14,2
Instances gouvernementales	18.567	13,1
Activités commerciales	18.523	13,1
Transports terrestres	6.158	4,4
Utilities	5.310	3,8
Etablissements d'éducation	3.835	2,8
Institutions figures religieuses	3.675	2,6
Journalisme et médias	2.581	1,9
Aéroports et aviation	1.331	1
Télécommunication	924	0,7

Armes utilisées par les terroristes de 2001 à 2014

Nombre d'attentats	71753	%
Bombes - Dynamite - Explosifs	41.554	57,9
Armes à feu	23.992	33,4
Incendies	4.126	0,58
Armes diverses : couteaux ...	1.706	0,24
Produits chimiques	138	0,2
Sabotage d'équipements	122	0,2
Véhicules piégés	75	0,1
Armes Biologiques	27	0,0
Fausse armes	13	0,0
Produits Radiologiques	0	0,0