



HAL
open science

Estimation préliminaire de la vulnérabilité par effet domino d'un stockage de liquides inflammables

André Laurent, Jean-Pierre Corriou, Laurent Perrin

► **To cite this version:**

André Laurent, Jean-Pierre Corriou, Laurent Perrin. Estimation préliminaire de la vulnérabilité par effet domino d'un stockage de liquides inflammables. *Récents Progrès en Génie des Procédés*, 2017, 110, pp.1-8. hal-01677006

HAL Id: hal-01677006

<https://hal.science/hal-01677006>

Submitted on 7 Jan 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ESTIMATION PRELIMINAIRE DE LA VULNERABILITE PAR EFFET DOMINO D'UN STOCKAGE DE LIQUIDES INFLAMMABLES

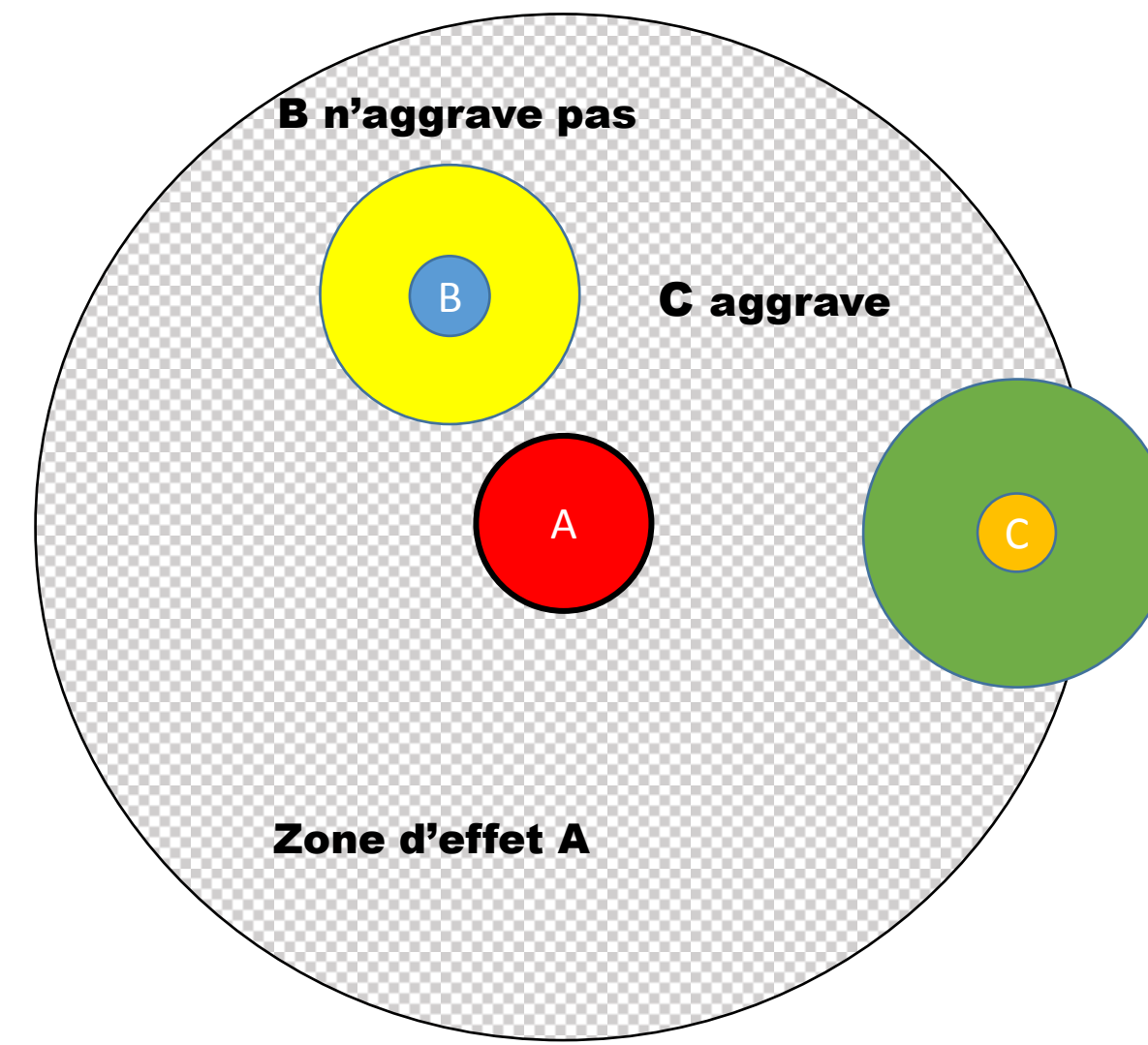
André LAURENT, Jean-Pierre CORRIOU et Laurent PERRIN

Université de Lorraine - Laboratoire Réactions et Génie des Procédés - ENSIC
 CNRS - Laboratoire Réactions et Génie des Procédés - UMR 7274
 1 Rue Grandville - BP 20451 - F - 54001 NANCY Cedex

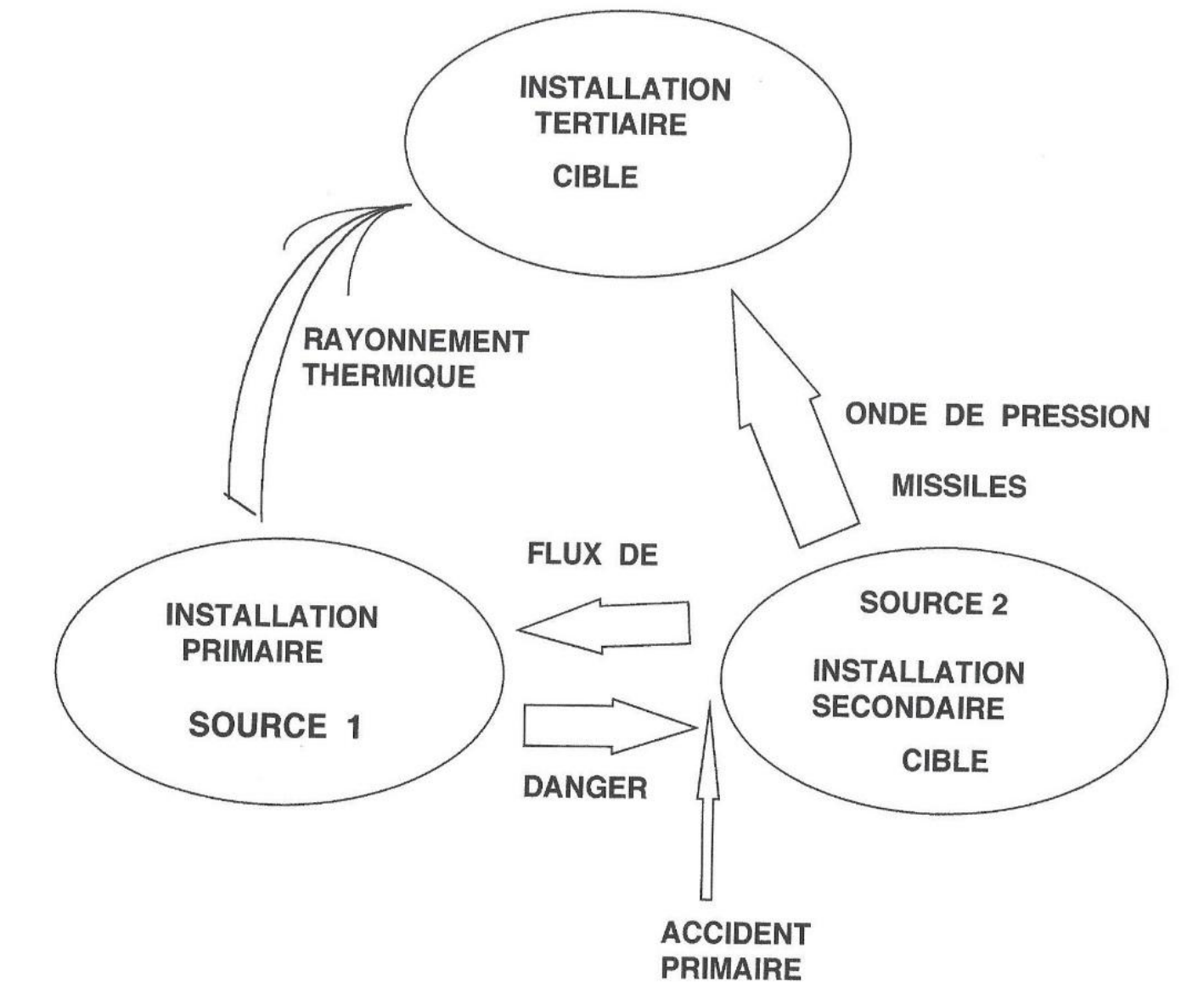
QU'EST QU'UN EFFET DOMINO ?

« Accident où un événement indésirable initiateur se propage au sein d'un équipement (temporellement) et/ou aux équipements voisins (spatialement), séquentiellement ou simultanément, déclenchant ainsi un ou plusieurs événements indésirables secondaires, qui à leur tour peuvent provoquer d'autres événements indésirables (tertiaires et/ou plus), entraînant ainsi des conséquences globales plus graves que ceux de l'événement initial ».

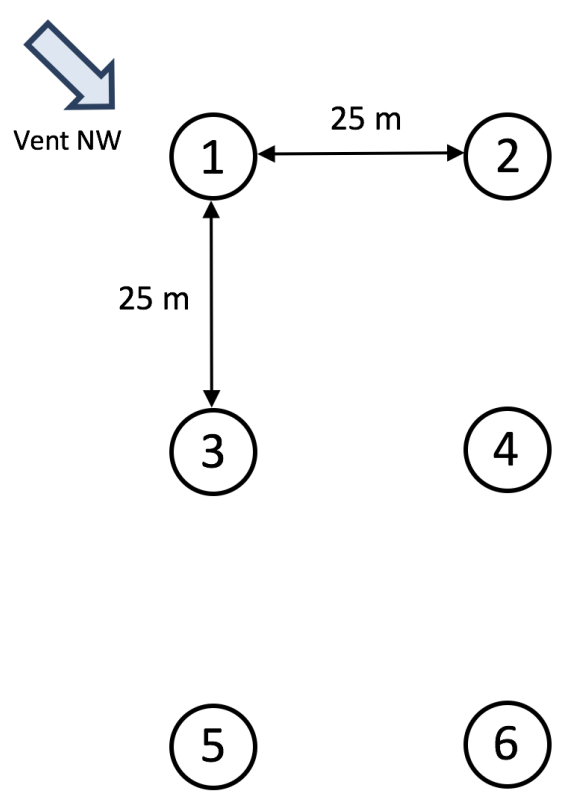
COMPARAISON des CONSEQUENCES



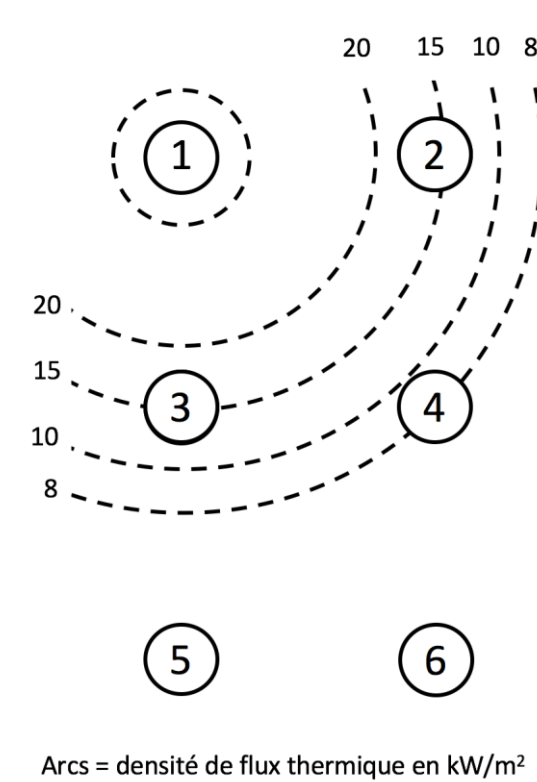
MODELE MADS



ZONE DE STOCKAGE DE 6 RESERVOIRS



6 réservoirs atmosphériques
 D = 10 m - H = 6 m
 Brèche 15 cm de diamètre
 Acétone CLP catégorie 2
 Feu de nappe

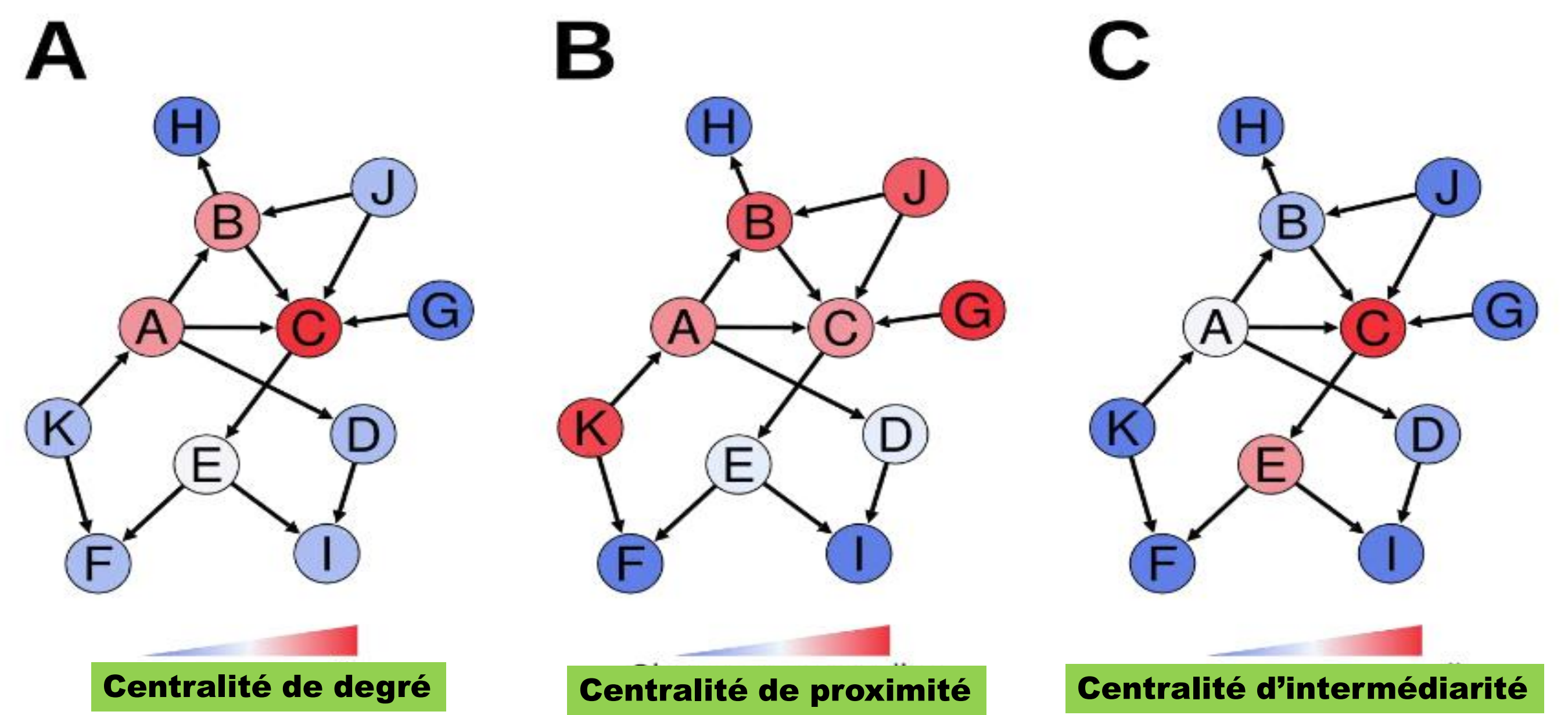


Matrice des densités de flux de rayonnement (kW/m²)

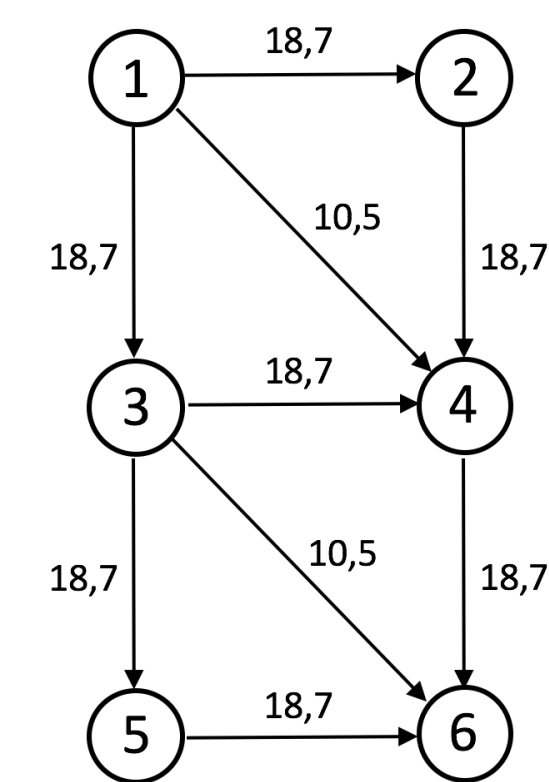
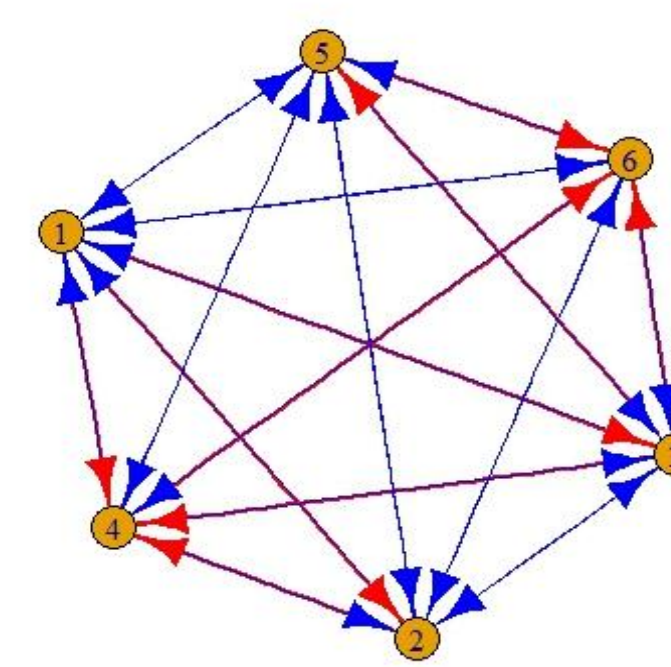
(seuil critique d'endommagement: 8 kW/m²)

v_i / v_j	1	2	3	4	5	6
1	0	18,7	18,7	10,5	3,6	2,9
2	7,1	0	5,7	18,7	2,4	3,6
3	7,1	5,7	0	18,7	18,7	10,5
4	3,2	7,1	7,1	0	5,7	18,7
5	2	1,9	7,1	5,7	0	18,7
6	1,4	2	3,2	7,1	7,1	0

ELEMENTS DE THEORIE DES GRAPHES



Graphes complet et simplifié du stockage



Hierarchisation des sources critiques

Les réservoirs 1 (ordre 0) et 3 (ordre 1), qui ont des centralités élevées de degré sortant et de degré sortant pondéré **sont générateurs d'effet domino.**

Les réservoirs 4 (ordre 1) et 6 (ordre 2), qui ont des centralités élevées de degré entrant et de degré entrant pondéré, **constituent deux réservoirs cibles susceptibles en devenant sources d'initier des effets domino.** Ceci est confirmé par les valeurs élevées des centralités de proximité sortante des nœuds 4 et 6.

Les réservoirs 3 (ordre 1) et 4 (ordre 1), qui ont des centralités élevées d'intermédierité, **facilitent la propagation des chemins d'escalade.**

Les valeurs élevées de l'alpha-centralité de Bonacich confirment bien les rôles respectifs des réservoirs 4 et 6 comme cibles devenant sources.

Tableau des valeurs de centralité du réseau

Centralité \ Noeud	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Degré entrant	0	1	1	3	1	3
Degré sortant	3	1	3	1	1	0
Degré entrant pondéré	0	18,7	18,7	47,9	18,7	47,9
Degré sortant pondéré	47,9	18,7	47,9	18,7	18,7	0
Proximité entrante	0,0333	0,0234	0,0234	0,0167	0,0135	0,0087
Proximité sortante	0,0087	0,0135	0,0167	0,0234	0,0234	0,0333
Vecteur propre entrant	0	0	0	0	0	0
Vecteur propre sortant	0	0	0	0	0	0
α -centralité de Bonacich	1	19,7	19,7	748	369	21108
Intermédierité	0	0	1,5	1,5	0	0

CONCLUSION

L'APPLICATION SIMULTANEE DU MODELE MADS ET DE LA THEORIE DES GRAPHES PERMET D'IDENTIFIER ET DE HIERARCHISER LES SOURCES ET CIBLES PRINCIPALES CONTRIBUTANT A LA VULNERABILITE D'UN EFFET DOMINO