

FIG. 9.6: Numérotation des 8 *surlacs*. Les digues sont représentée en rouge.

Le tableau 9.1 récapitule les hypothèses des quatre simulations (« simulation 1 » à « simulation 4 »).

TAB. 9.1: Hypothèses des simulations

Simulation	code	Drains N et S	Écrans	Drains en pot. imp.	Rabattement de nappe dans les zones habitées
Simulation 1	+++	oui	oui	non	oui
Simulation 2	P+-	oui	oui	oui	non
Simulation 3	---	non	non	non	non
Simulation 4	-+-	non	oui	non	non

- Les figures 9.7 à 9.95 présentent, pour les 4 simulations, des graphiques de différents flux calculés, en fonction du temps écoulé depuis le début de injections :
  - variations de la *surcharge* hydraulique des 8 *surlacs* (figures 9.7 à 9.10) ;
  - débits injectés dans les 8 *surlacs* (figures 9.11 à 9.14) ;
  - débits de fuite des 8 *surlacs* par les Alluvions modernes (figures 9.15 à 9.18) ;
  - débits de fuite des 8 *surlacs* par les Alluvions anciennes (figures 9.19 à 9.22) ;
  - débits de fuite des 8 *surlacs* par la Craie supérieure (figures 9.23 à 9.26) ;
  - débits de fuite totaux des 8 *surlacs* (figures 9.27 à 9.30) ;
  - débits drainés par les 7 biefs de la Seine (figures 9.31 à 9.34) ;
  - débits drainés par les 6 biefs de l’Auxence (figures 9.35 à 9.38) ;
  - débits drainés par les 2 biefs de la Voulzie (figures 9.39 à 9.42) ;
  - débits drainés par le bief unique du drain Nord (figures 9.43 à 9.46) ;
  - débits drainés par les 3 biefs du drain Sud (figures 9.47 à 9.50) ;
  - débits exfiltrés, puis drainés, par les 7 biefs de la Seine (figures 9.51 à 9.54) ;
  - débits exfiltrés, puis drainés, par les 6 biefs de l’Auxence (figures 9.55 à 9.58) ;
  - débits exfiltrés, puis drainés, par les 2 biefs de la Voulzie (figures 9.59 à 9.62) ;
  - débits drainés + débits exfiltrés par les 7 biefs de la Seine (figures 9.63 à 9.66) ;
  - débits drainés + débits exfiltrés par les 6 biefs de l’Auxence (figures 9.67 à 9.70) ;
  - débits drainés + débits exfiltrés par les 2 biefs de la Voulzie (figures 9.67 à 9.70) ;
  - variations par unité de temps de l’emmagasinement dans les 3 couches (figures 9.75 à 9.78) ;
  - débit injecté total (figures 9.79 à 9.82) ;
  - débit exfiltré total (figures 9.83 à 9.86) ;
  - variation par unité de temps de l’emmagasinement total (figures 9.91 à 9.94) ;
  - débit de « drainage » (= drainage + exfiltration) total (figures 9.87 à 9.87) ;
  - débit de fuite total (figures 9.95 à 9.95) ;
- Les figures 9.99 à 9.187 se rapportent à la simulation 1.
  - Les figures 9.99 à 9.123 montrent l’évolution de la distribution spatiale de la *surcharge* hydraulique calculée, pour la couche des Alluvions anciennes, avec un pas de temps de 1 jour. On distingue :
    - une plage à fort gradient de *surcharge* hydraulique, toujours située le long du talus interne des digues de ceinture (par opposition aux digues de cloisonnement). Les débits de fuite se produisent dans cette zone à fort gradient ;
    - au centre des casiers, un plateau piézométrique, où la *surcharge* hydraulique calculée est constante. C’est donc une zone de stagnation de l’eau souterraine.
 La limite interne de la plage à fort gradient se déplace vers le centre des casiers, mais à faible vitesse. L’extension horizontale des forts gradients reste donc toujours relativement faible. Dès que la vidange forcée de casiers est terminée, les *surcharges* hydrauliques résiduelles sont pratiquement négligeables. Il y a un retour très rapide de l’aquifère des Alluvions aux conditions « naturelles » d’écoulement ;
  - Les figures 9.124 à 9.135 montrent la distribution spatiale des *surcharges* hydrauliques calculées (simulation 1) dans les Alluvions, la Craie supérieure, et la Craie inférieure, à quatre

instants charnière du fonctionnement du système de casiers (crue de référence : 1955) :

1. la fin du remplissage ( $t = 121$  h) ;
2. le début de la vidange forcée ( $t = 217$  h) ;
3. la fin de la vidange forcée ( $t = 455$  h) ;
4. une semaine après la fin de la vidange forcée ( $t = 623$  h).

Ces figures peuvent être comparées aux figures 9.188 à 9.199 pour la simulation 2, aux figures 9.204 à 9.215 pour la simulation 3 et aux figures 9.220 à 9.231 pour la simulation 4. Les *surcharges* hydrauliques des Alluvions se transmettent à la Craie supérieure et à la Craie inférieure. Il s'agit de transferts de pression ne mettant en jeu que de faibles quantités d'eau, parce que les coefficients de *suremmagasinement* de la Craie supérieure et de la Craie inférieure, dans la partie recouverte par la Craie supérieure, sont très faibles. Dans la Craie inférieure, les *surcharges* hydrauliques se propagent sur une faible distance au-delà de la projection verticale de la limite d'extension des Alluvions ;

- Les figures 9.136 à 9.139 montrent la distribution spatiale (simulation 1) :
  - des débits de fuite à la périphérie interne des casiers ;
  - des débits exfiltrés à la périphérie externe des casiers.

Ces débits se manifestent toujours à proximité immédiate des digues de ceinture. Il existe donc une bande critique, suivant le tracé des digues de ceinture, et débordant de part et d'autre de ces digues, où la connaissance des conductivités hydrauliques est cruciale pour la précision de l'estimation des débits de fuite. Les caractéristiques géométriques de cette bande de terrain dépendent des conductivités hydrauliques. L'effort futur de caractérisation hydrogéologique de la zone du Projet Bassée devrait porter prioritairement sur cette bande ;

- Les figures 9.140 à 9.187 sont des zooms (simulation 1) sur les zones habitées, potentiellement exposées au risque d'inondation de caves. Le tableau 9.2 donne les débits de pompage (« débit d'exhaure ») maximum pour les douze zones habitée.e ;

TAB. 9.2: Débits de rabattement maximum ( $l\ s^{-1}$ )

Zone habitée	débit
Marolles	0.034
La Tombe	0.003
Gravon	0.099
Châtenay	8.420
Balloy	0.022
Bazoches	0.060
Bray	0.044
Égligny	0.101
Vimpelles	77.773
Volangis	6.169
Saint-Sauveur	7.068
Les Ormes	15.464

- Les figures 9.188 à 9.202 se rapportent à la simulation 2. Les résultats ressemblent beaucoup à ceux de la simulation 1.
  - Les figures 9.188 à 9.199 montrent la distribution spatiale de la *surcharge* hydraulique calculée (simulation 2) dans les Alluvions, la Craie supérieure et la Craie inférieure, aux quatre instants charnière (référence : crue de 1955) du fonctionnement du système de casiers. On retrouve la plage à fort gradient de *surcharge* hydraulique le long du talus interne des digues de ceinture, et la plage de stagnation occupant la plus grande partie de la surface des casiers.

- Les figures 9.200 à 9.202 montrent la distribution spatiale (simulation 2) des débits de fuite à l'intérieur des casiers et des débits exfiltrés à l'extérieur des casiers. L'image est très semblable à celle de la simulation 1. Les différences sont de l'ordre du détail ;
- Les figures 9.204 à 9.219 se rapportent à la simulation 3 :
  - Les figures 9.204 à 9.215 montrent la distribution spatiale de la *surcharge* hydraulique calculée (simulation 3) dans les Alluvions, la Craie supérieure et la Craie inférieure, aux quatre instants charnière (référence : crue de 1955) du fonctionnement du système de casiers. Ces distributions ressemblent beaucoup à celles des autres simulations ;
  - Les figures 9.216 à 9.219 montrent la distribution spatiale (simulation 3) des débits de fuite à l'intérieur des casiers et des débits exfiltrés à l'extérieur des casiers ;
- Les figures 9.220 à 9.235 se rapportent à la simulation 4 :
  - Les figures 9.220 à 9.231 montrent la distribution spatiale des *surcharges* hydrauliques calculées (simulation 4) dans les Alluvions, la Craie supérieure et la Craie inférieure, aux quatre instants charnière (référence : crue de 1955) du fonctionnement du système de casiers. Ces distributions ressemblent beaucoup, elles aussi, à celles des autres simulations ;
  - Les figures 9.232 à 9.235 montrent la distribution spatiale (simulation 4) des débits de fuite à l'intérieur des casiers et des débits exfiltrés à l'extérieur des casiers.

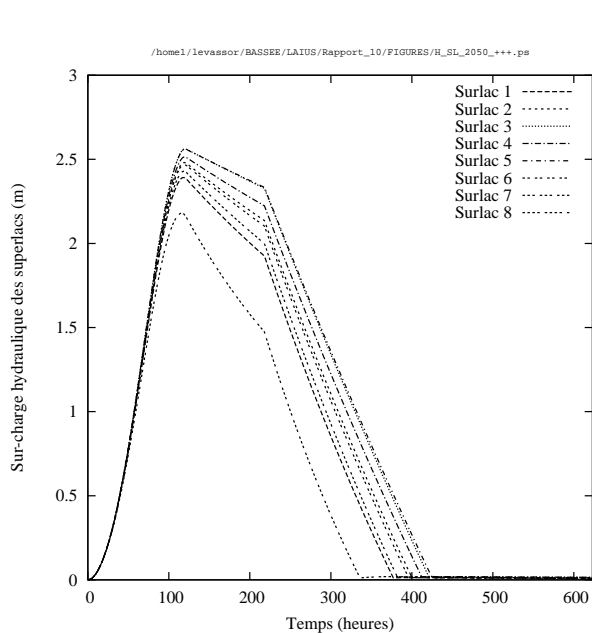


FIG. 9.7: Simulation 1 : *surcharges* hydrauliques dans les *surlacs*. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, drains Nord et Sud, écrans, rabattements de nappe dans les villages bordiers.

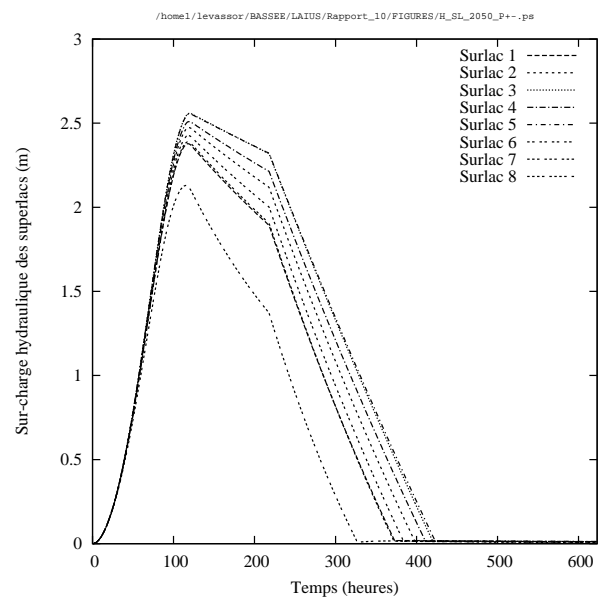


FIG. 9.8: Simulation 2 : *surcharges* hydrauliques dans les *surlacs*. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, drains Nord et Sud traités en potentiels imposés, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

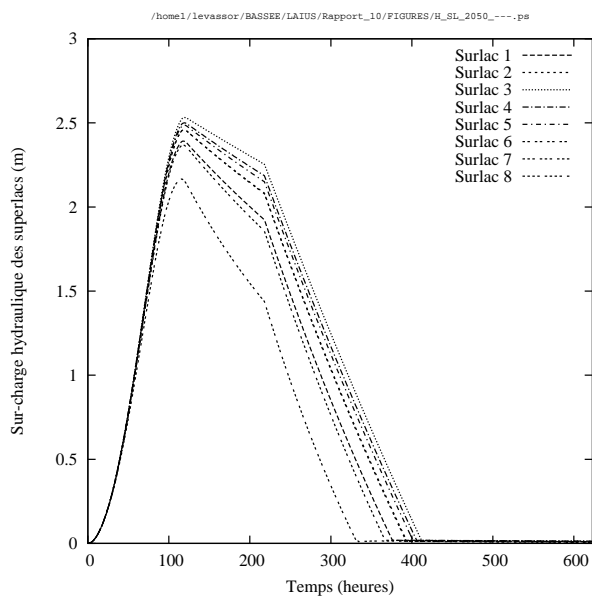


FIG. 9.9: Simulation 3 : *surcharges* hydrauliques dans les *surlacs*. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, pas de drains Nord et Sud, pas d'écran, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

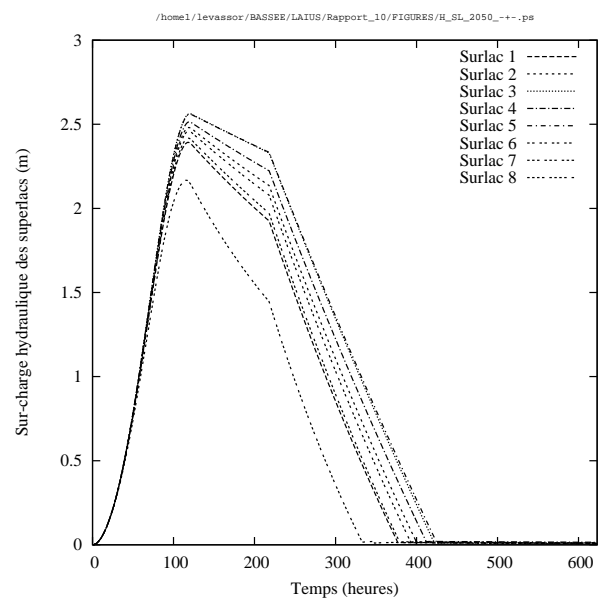


FIG. 9.10: Simulation 4 : *surcharges* hydrauliques dans les *surlacs*. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, pas de drains Nord et Sud, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

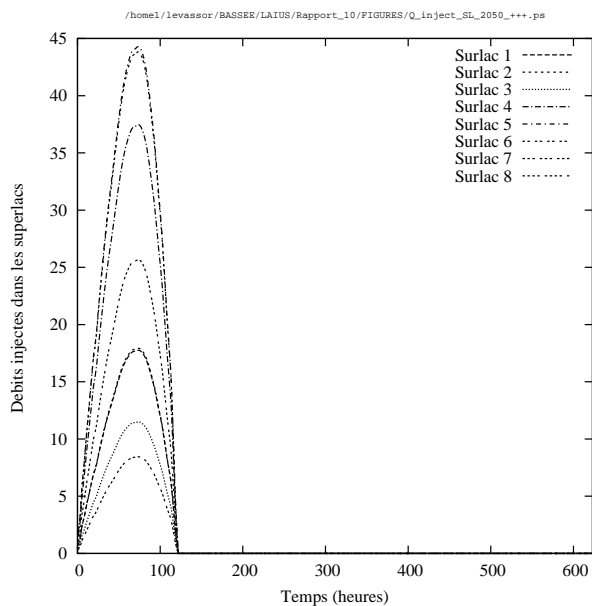


FIG. 9.11: Simulation 1 : débits injectés dans les 8 *surlacs*. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, drains Nord et Sud, écrans, rabattements de nappe dans les villages bordiers.

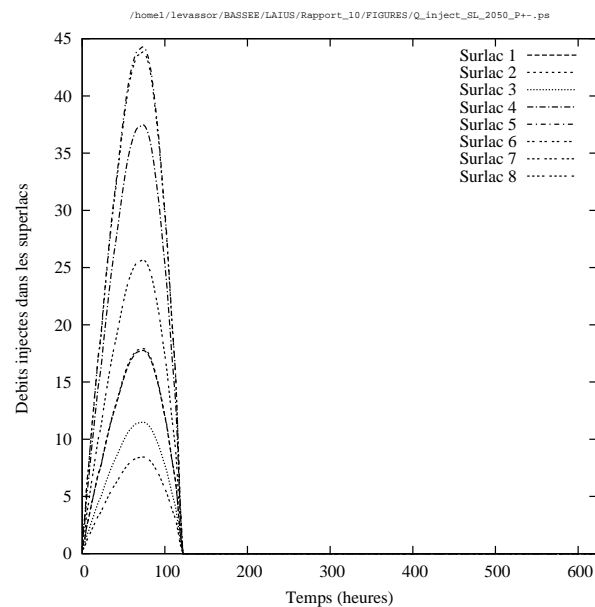


FIG. 9.12: Simulation 2 : débits injectés dans les 8 *surlacs*. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, drains Nord et Sud traités en potentiels imposés, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

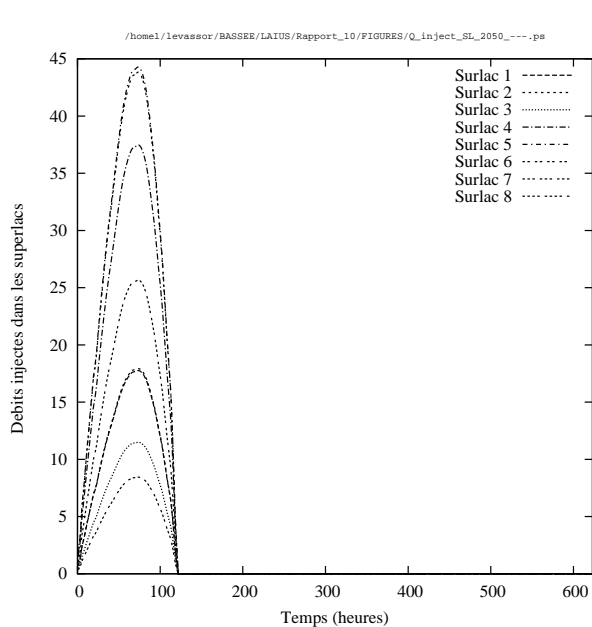


FIG. 9.13: Simulation 3 : débits injectés dans les 8 *surlacs*. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, pas de drains Nord et Sud, pas d'écran, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

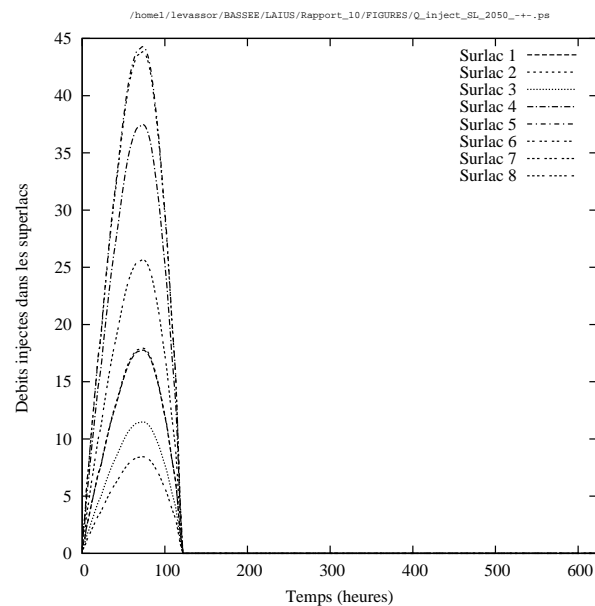


FIG. 9.14: Simulation 4 : débits injectés dans les 8 *surlacs*. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, pas de drains Nord et Sud, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

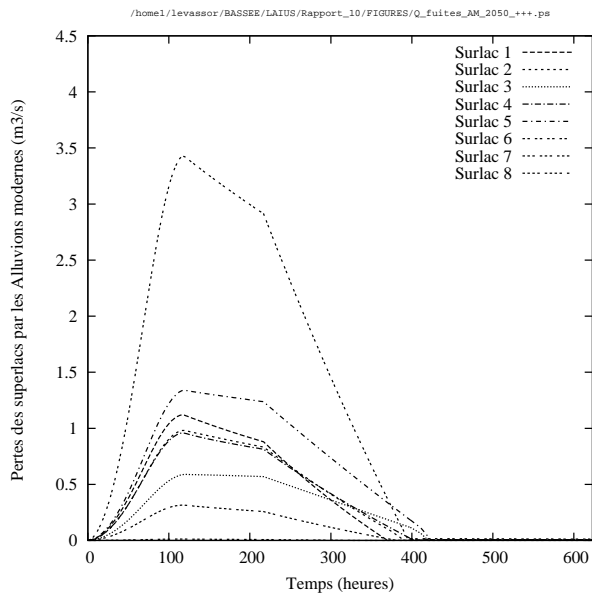


FIG. 9.15: Simulation 1 : débits de fuite des 8 surlacs par les Alluvions modernes. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, drains Nord et Sud, écrans, rabattements de nappe dans les villages bordiers.

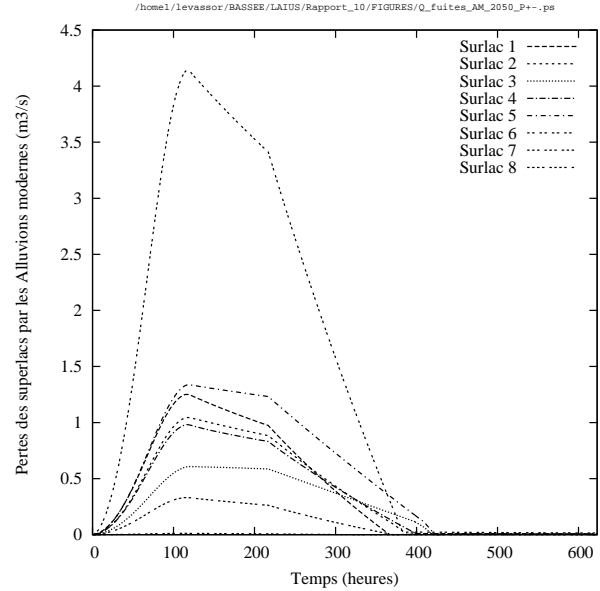


FIG. 9.16: Simulation 2 : débits de fuite des 8 surlacs par les Alluvions modernes. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, drains Nord et Sud traités en potentiels imposés, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

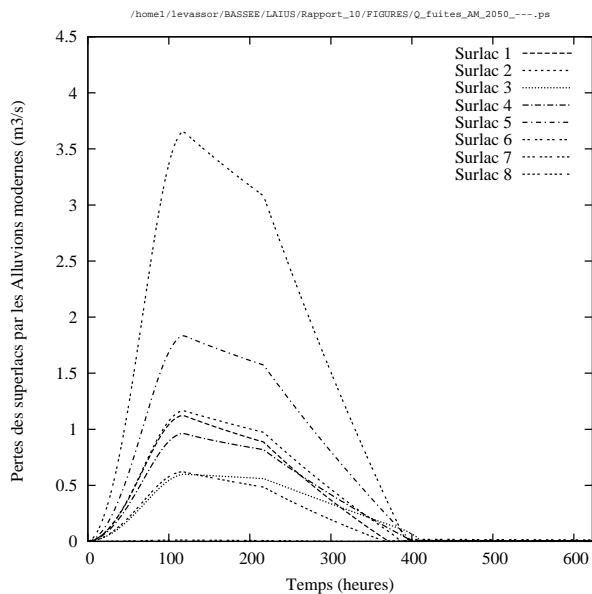


FIG. 9.17: Simulation 3 : débits de fuite des 8 surlacs par les Alluvions modernes. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, pas de drains Nord et Sud, pas d'écran, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

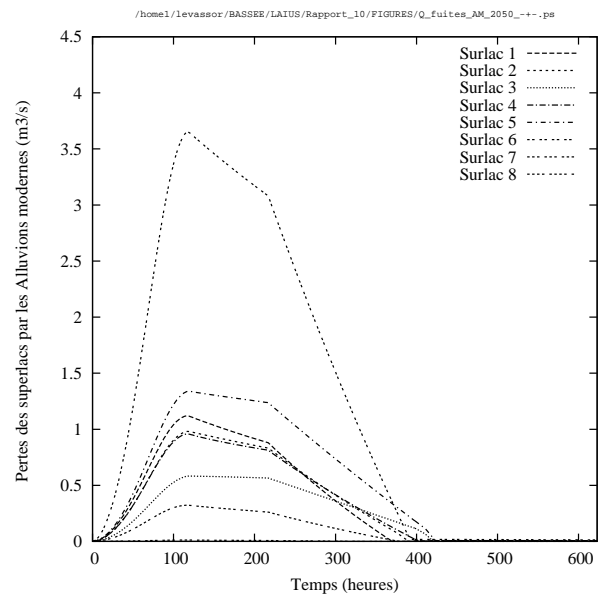


FIG. 9.18: Simulation 4 : débits de fuite des 8 surlacs par les Alluvions modernes. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, pas de drains Nord et Sud, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

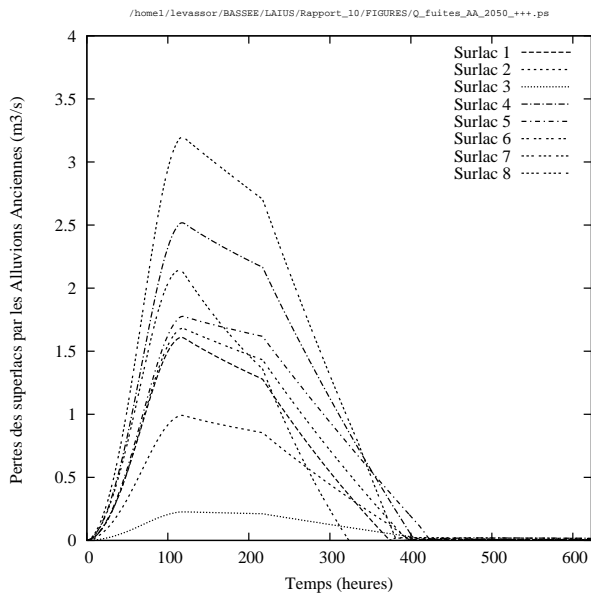


FIG. 9.19: Simulation 1 : débits de fuite des 8 *surlacs* par les Alluvions anciennes. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, drains Nord et Sud, écrans, rabattements de nappe dans les villages bordiers.

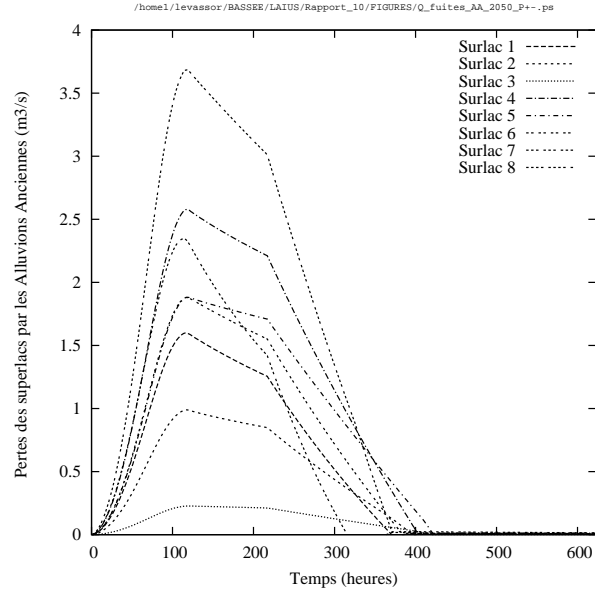


FIG. 9.20: Simulation 2 : débits de fuite des 8 *surlacs* par les Alluvions anciennes. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, drains Nord et Sud traités en potentiels imposés, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

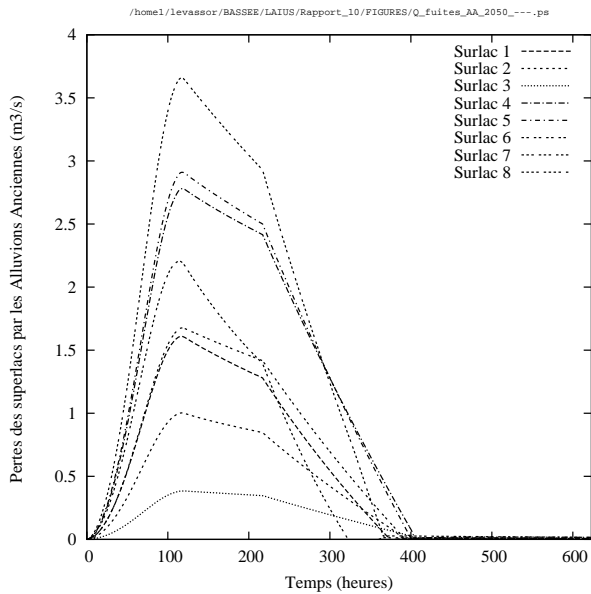


FIG. 9.21: Simulation 3 : débits de fuite des 8 *surlacs* par les Alluvions anciennes. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, pas de drains Nord et Sud, pas d'écran, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

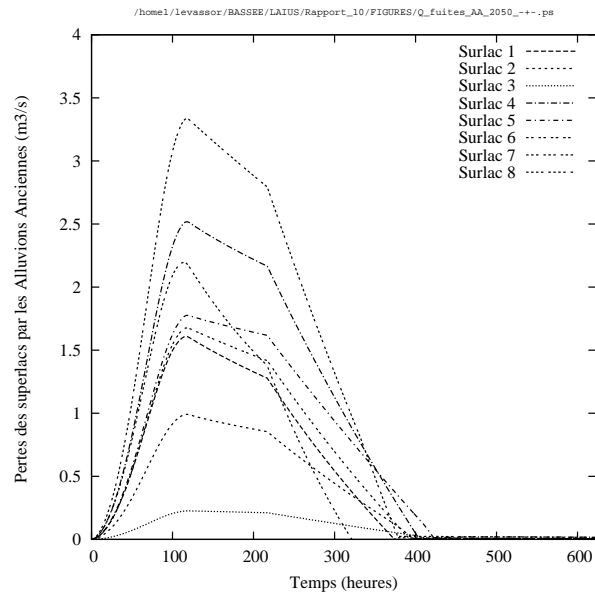


FIG. 9.22: Simulation 4 : débits de fuite des 8 *surlacs* par les Alluvions anciennes. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, pas de drains Nord et Sud, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.



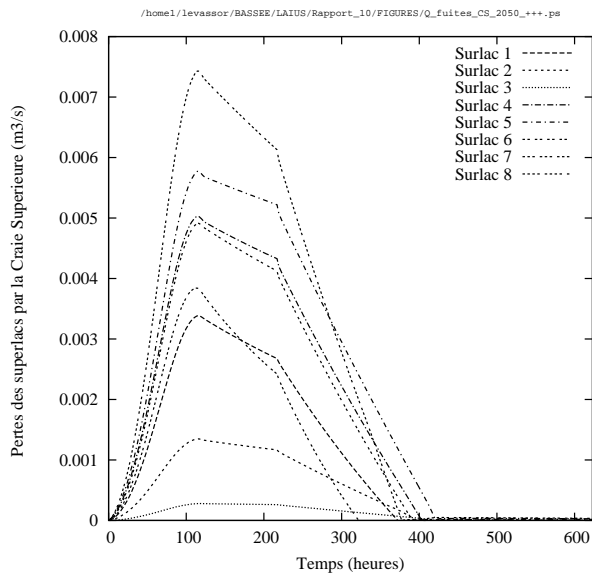


FIG. 9.23: Simulation 1 : débits de fuite des 8 surlacs par la Craie supérieure. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, drains Nord et Sud, écrans, rabattements de nappe dans les villages bordiers.

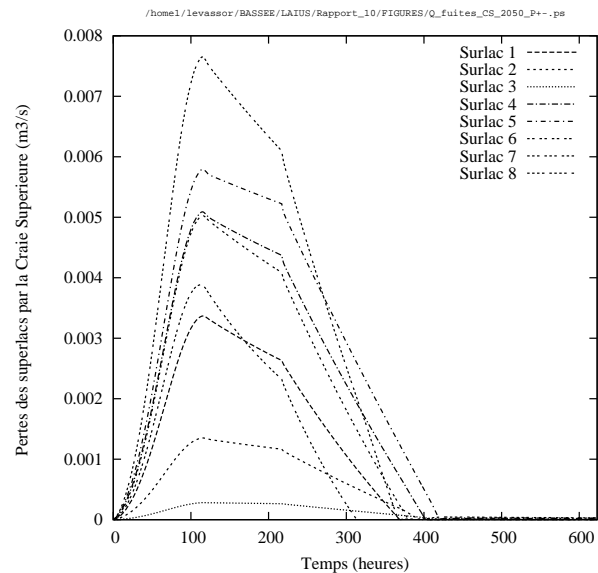


FIG. 9.24: Simulation 2 : débits de fuite des 8 surlacs par la Craie supérieure. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, drains Nord et Sud traités en potentiels imposés, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

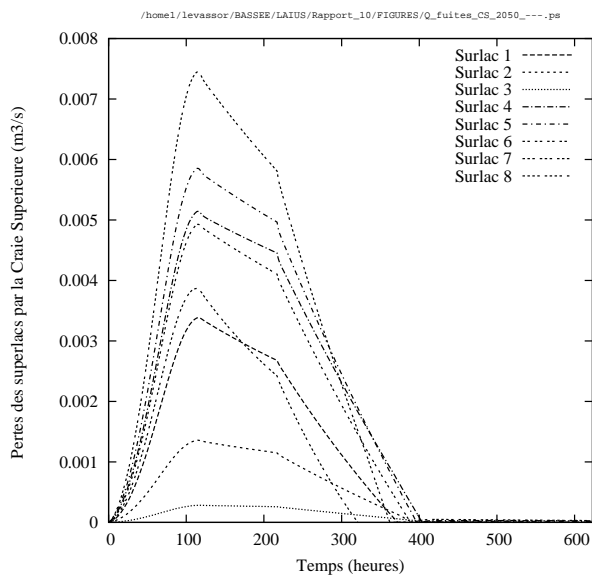


FIG. 9.25: Simulation 3 : débits de fuite des 8 surlacs par la Craie supérieure. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, pas de drains Nord et Sud, pas d'écran, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

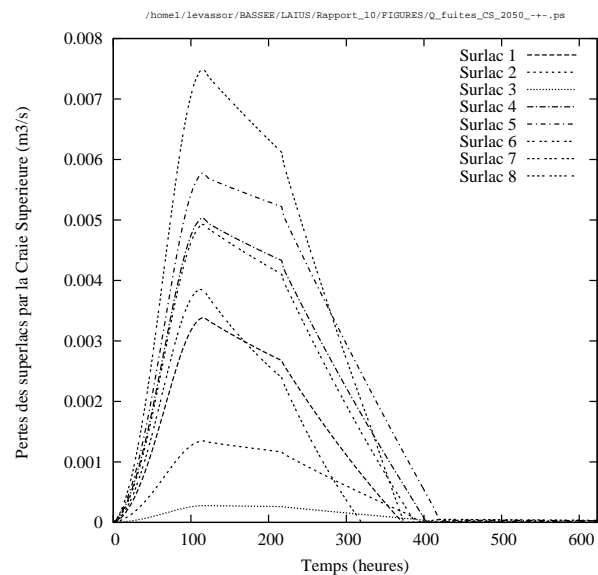


FIG. 9.26: Simulation 4 : débits de fuite des 8 surlacs par la Craie supérieure. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, pas de drains Nord et Sud, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

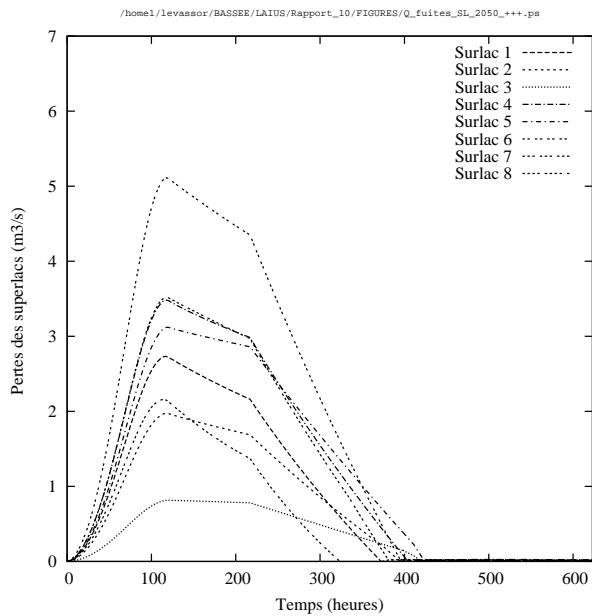


FIG. 9.27: Simulation 1 : débits de fuite totaux des 8 *surlacs*. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, drains Nord et Sud, écrans, rabattements de nappe dans les villages bordiers.

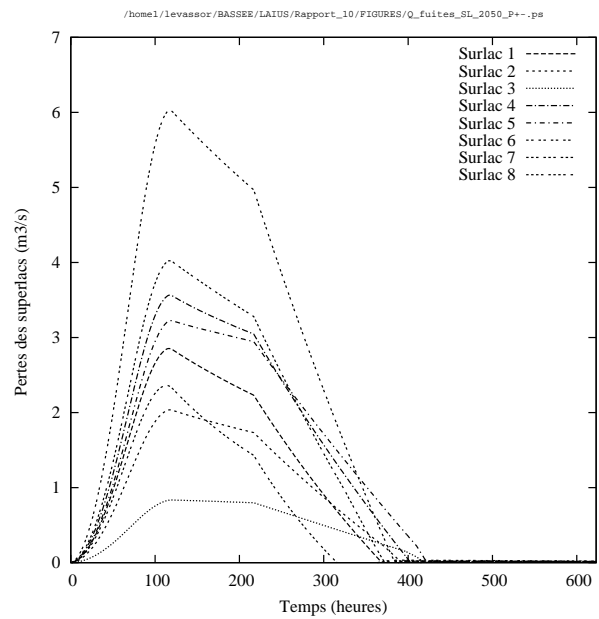


FIG. 9.28: Simulation 2 : débits de fuite totaux des 8 *surlacs*. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, drains Nord et Sud traités en potentiels imposés, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

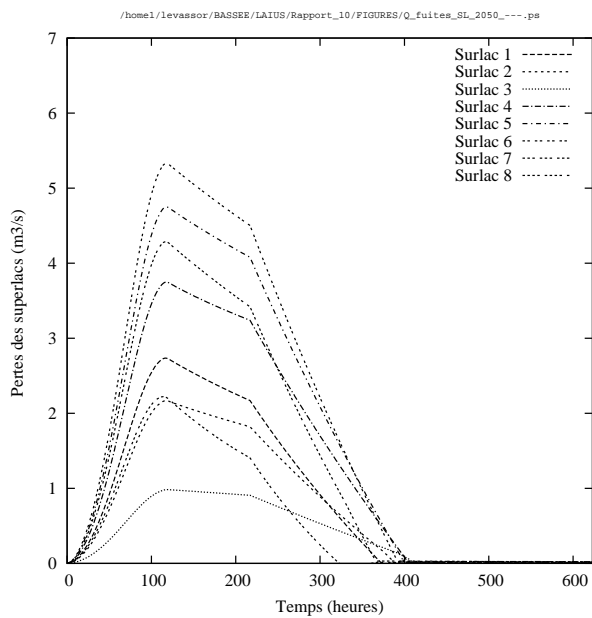


FIG. 9.29: Simulation 3 : débits de fuite totaux des 8 *surlacs*. Hypothèses : gravières 2050, crue 1955, pas de drains Nord et Sud, pas d'écran, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.

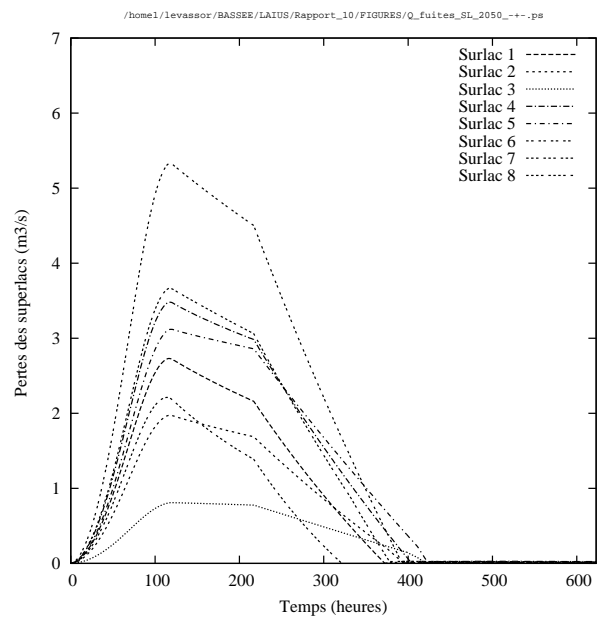


FIG. 9.30: Simulation 4 : débits de fuite totaux des 8 *surlacs*. Hypothèses : crue 1955, gravières 2050, pas de drains Nord et Sud, écrans, pas de rabattement de nappe dans les villages bordiers.