



RAPPORT DE TEST

Validation du mécanisme de haute disponibilité
Keepalived – Bascule automatique de l'IP virtuelle

Système	Keepalived + BIND9 + Apache2 + vsftpd
Serveur MASTER	10.11.10.11 – priorité 150
Serveur BACKUP	10.11.10.12 – priorité 149 (nopreempt)
IP virtuelle (VIP)	10.11.10.13 / 16 – dev eth0
Domaine testé	saveol.coop
Date	Mars 2026
Statut	Tests réussis ✓

Objectif : Vérifier que la VIP (10.11.10.13) bascule automatiquement du MASTER vers le BACKUP lorsqu'un service critique s'arrête, et revient sur le MASTER dès la remise en service.

1. État initial – VIP active sur le MASTER

Avant les tests, les deux serveurs sont opérationnels. La VIP 10.11.10.13 est portée par le MASTER (10.11.10.11). Le BACKUP (10.11.10.12) ne dispose que de son IP fixe.

1.1 Serveur MASTER (10.11.10.11) – VIP présente

La commande `ip a` sur le MASTER montre les deux adresses : l'IP fixe 10.11.10.11 et la VIP 10.11.10.13.

```
root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:13:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.11/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.11.10.13/16 scope global secondary eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1300/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Figure 1 – Serveur MASTER : IP fixe 10.11.10.11 + VIP 10.11.10.13 actives

1.2 Serveur BACKUP (10.11.10.12) – VIP absente

Le BACKUP n'héberge que son IP fixe 10.11.10.12. Il n'a pas la VIP tant que le MASTER est opérationnel.

```
root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:10:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.12/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1000/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Figure 2 – Serveur BACKUP : uniquement l'IP fixe 10.11.10.12, pas de VIP

1.3 Site web accessible via saveol.coop

Le site saveol.coop est accessible depuis le navigateur, servi par le MASTER via la VIP.

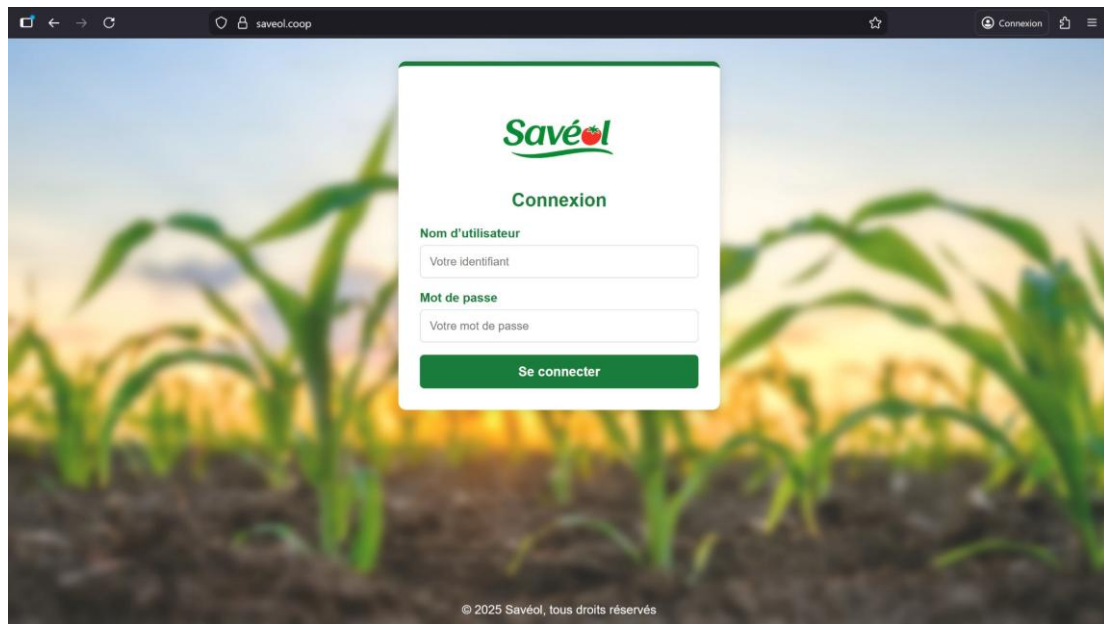


Figure 3 – Site saveol.coop accessible avant tout test

2. Test 1 – Arrêt du service DNS (named)

Scénario : On arrête le service named sur le MASTER. Keepalived détecte l'absence du processus surveillé et déclenche la bascule de la VIP vers le BACKUP.

2.1 Arrêt de named sur le MASTER – perte de la VIP

Commande exécutée : `systemctl stop named`

Résultat attendu : l'arrêt du service entraîne la bascule de l'IP virtuelle (10.11.10.13) depuis le serveur MASTER vers le serveur BACKUP.

Résultat obtenu : la VIP 10.11.10.13 a bien disparu de l'interface eth0 du MASTER. La bascule vers le BACKUP a été effectuée avec succès. ✓

Après l'arrêt, la VIP 10.11.10.13 disparaît de l'interface eth0 du MASTER. Keepalived a détecté la chute du processus et retiré la VIP.

```

root@srvweb:/home/srv_web# systemctl stop named
root@srvweb:/home/srv_web# systemctl status named
○ named.service - BIND Domain Name Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/named.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Tue 2026-03-10 10:33:17 UTC; 6s ago
   Duration: 38min 46.785s
   Docs: man:named(8)
   Process: 2482 ExecStart=/usr/sbin/named -f $OPTIONS (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 6276 ExecStop=/usr/sbin/rndc stop (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 2482 (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Status: "running"
   CPU: 159ms

Mar 10 10:33:17 srvweb named[2482]: received control channel command 'stop'
Mar 10 10:33:17 srvweb named[2482]: no longer listening on 127.0.0.1#53
Mar 10 10:33:17 srvweb named[2482]: no longer listening on 10.11.10.11#53
Mar 10 10:33:17 srvweb named[2482]: no longer listening on 10.11.10.13#53
Mar 10 10:33:17 srvweb named[2482]: shutting down: flushing changes
Mar 10 10:33:17 srvweb named[2482]: stopping command channel on 127.0.0.1#953
Mar 10 10:33:17 srvweb named[2482]: stopping command channel on ::1#953
Mar 10 10:33:17 srvweb named[2482]: exiting
Mar 10 10:33:17 srvweb systemd[1]: named.service: Deactivated successfully.
Mar 10 10:33:17 srvweb systemd[1]: Stopped named.service - BIND Domain Name Server.
root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
   inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
   link/ether 00:15:5d:01:13:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 10.11.10.11/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 fe80::215:5dff:fe01:1300/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever

```

Figure 4 – MASTER après arrêt de named : la VIP 10.11.10.13 n'apparaît plus

2.2 Bascule de la VIP sur le BACKUP (10.11.10.12)

Simultanément, le BACKUP récupère la VIP 10.11.10.13 et prend en charge le trafic. Le site reste accessible sans interruption visible.

```

root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
   inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
   link/ether 00:15:5d:01:10:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 10.11.10.12/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet 10.11.10.13/16 scope global secondary eth0
       valid_lft forever preferred_lft forever
   inet6 fe80::215:5dff:fe01:1000/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever

```

Figure 5 – BACKUP : VIP 10.11.10.13 désormais présente sur 10.11.10.12

2.3 Site web toujours accessible

Pendant la bascule, le site saveol.coop reste accessible depuis le navigateur. La VIP ayant migré sur le BACKUP, le service web n'est pas interrompu.

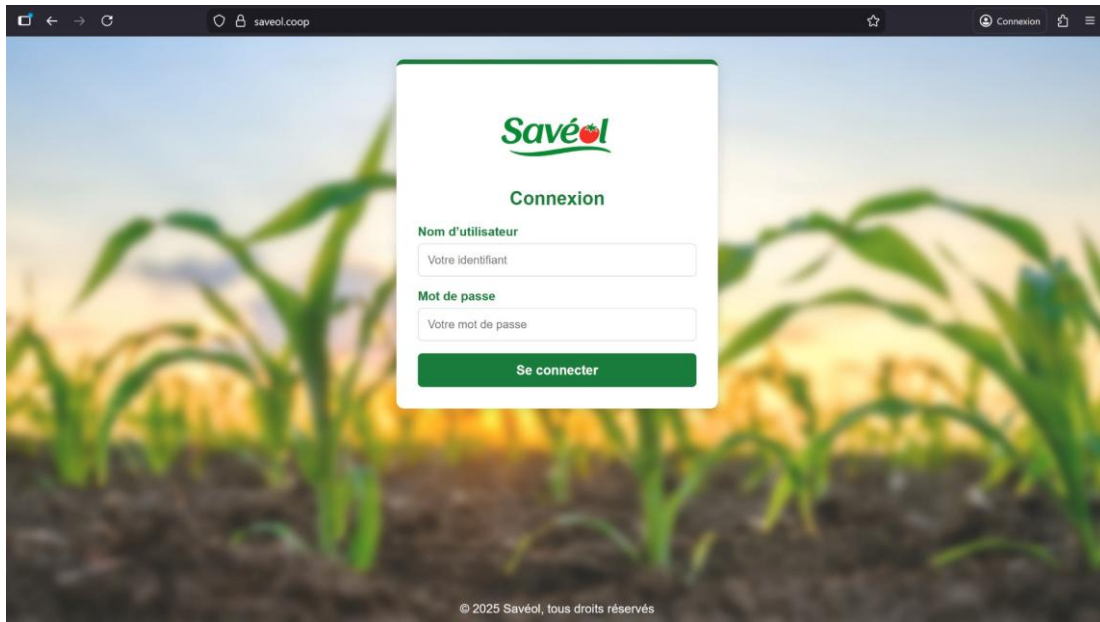


Figure 6 – Site saveol.coop toujours accessible pendant la bascule DNS

2.4 Redémarrage de named – retour de la VIP sur le MASTER

Commande exécutée : `systemctl start named`

Résultat attendu : la relance du service entraîne le retour de l'IP virtuelle (10.11.10.13) depuis le serveur BACKUP vers le serveur MASTER.

Résultat obtenu : la VIP 10.11.10.13 est bien revenue sur le MASTER dès la remise en service de named. ✓

Le service named redémarre sur le MASTER. Keepalived détecte la remontée du processus et, puisque la priorité du MASTER (150) est supérieure à celle du BACKUP (149), la VIP revient automatiquement sur le MASTER.

Note : Le BACKUP est configuré avec l'option `nopreempt`, ce qui signifie que la VIP ne revient sur le MASTER qu'à la remise en service du processus défaillant, et non au redémarrage physique.

```

root@srvweb:/home/srv_web# systemctl start named
root@srvweb:/home/srv_web# systemctl status named
● named.service - BIND Domain Name Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/named.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Tue 2026-03-10 10:34:36 UTC; 4s ago
     Docs: man:named(8)
    Main PID: 6547 (named)
      Status: "running"
        Tasks: 6 (limit: 4608)
      Memory: 22.8M (peak: 23.0M)
         CPU: 86ms
    CGroup: /system.slice/named.service
            └─6547 /usr/sbin/named -f -u bind

Mar 10 10:34:36 srvweb named[6547]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:dc3::35#53
Mar 10 10:34:36 srvweb named[6547]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:500:a8::e#53
Mar 10 10:34:36 srvweb named[6547]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:500:12::d0d#53
Mar 10 10:34:36 srvweb named[6547]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:7fd::1#53
Mar 10 10:34:36 srvweb named[6547]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:500:2f::f#53
Mar 10 10:34:36 srvweb named[6547]: network unreachable resolving './NS/IN': 2801:1b8:10::b#53
Mar 10 10:34:36 srvweb named[6547]: network unreachable resolving './NS/IN': 2001:503:ba3e::2:30#53
Mar 10 10:34:36 srvweb named[6547]: managed-keys-zone: Key 20326 for zone . is now trusted (acceptance timer complete)
Mar 10 10:34:36 srvweb named[6547]: managed-keys-zone: Key 38696 for zone . is now trusted (acceptance timer complete)
Mar 10 10:34:39 srvweb named[6547]: listening on IPv4 interface eth0, 10.11.10.13#53
root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:13:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.11/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.11.10.13/16 scope global secondary eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1300/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
    
```

Figure 7 – MASTER après redémarrage de named : VIP 10.11.10.13 restaurée

Résultat Test 1 – Arrêt named

✓ SUCCÈS

3. Test 2 – Arrêt du service Apache2

Scénario : On arrête le service apache2 sur le MASTER. Keepalived surveille le processus apache2 via `vrp_track_process` et déclenche la bascule dès sa chute.

3.1 Arrêt d'Apache2 sur le MASTER – perte de la VIP

Commande exécutée : `systemctl stop apache2`

Résultat attendu : l'arrêt du service entraîne la bascule de l'IP virtuelle (10.11.10.13) depuis le serveur MASTER vers le serveur BACKUP.

Résultat obtenu : la VIP 10.11.10.13 a bien disparu de l'interface eth0 du MASTER. La bascule vers le BACKUP a été effectuée avec succès. ✓

Après l'arrêt du service web, la VIP disparaît de l'interface eth0 du MASTER. Le trafic va basculer vers le BACKUP.

```

root@srvweb:/home/srv_web# systemctl stop apache2
root@srvweb:/home/srv_web# systemctl status apache2
○ apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Tue 2026-03-10 10:35:19 UTC; 4s ago
     Duration: 46min 36.790s
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
    Process: 886 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Process: 6816 ExecStop=/usr/sbin/apachectl graceful-stop (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 927 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 449ms

Mar 10 09:48:39 srvweb systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
Mar 10 09:48:42 srvweb apachectl[903]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 10.11.10.11.
Mar 10 09:48:43 srvweb systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
Mar 10 10:35:19 srvweb systemd[1]: Stopping apache2.service - The Apache HTTP Server...
Mar 10 10:35:19 srvweb apachectl[6818]: AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 10.11.10.11.
Mar 10 10:35:19 srvweb systemd[1]: apache2.service: Deactivated successfully.
Mar 10 10:35:19 srvweb systemd[1]: Stopped apache2.service - The Apache HTTP Server.
root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:13:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.11/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.11.10.13/16 scope global secondary eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1300/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
    
```

Figure 8 – MASTER après arrêt d'apache2 : VIP 10.11.10.13 absente

3.2 Bascule de la VIP sur le BACKUP

Le BACKUP prend en charge la VIP et sert le site web à la place du MASTER. La continuité de service est assurée.

```

root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:10:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.12/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.11.10.13/16 scope global secondary eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1000/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
    
```

Figure 9 – BACKUP : VIP 10.11.10.13 migrée suite à l'arrêt d'Apache2

3.3 Site web toujours accessible

Malgré l'arrêt d'Apache2 sur le MASTER, le site saveol.coop reste joignable via le BACKUP.

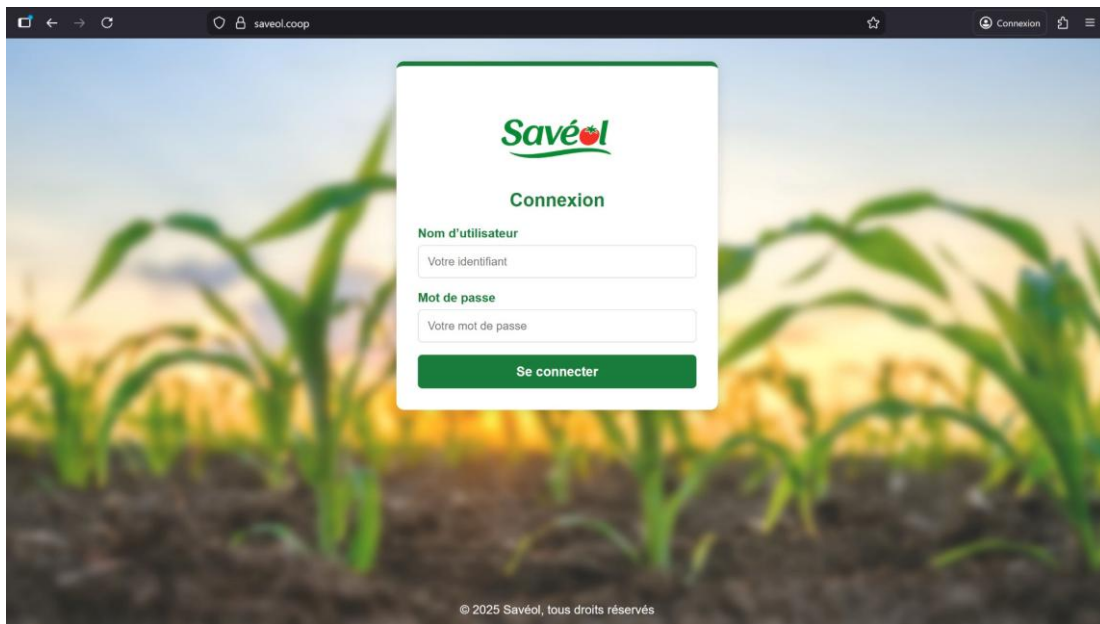


Figure 10 – Site saveol.coop accessible pendant la bascule Apache2

3.4 Redémarrage d'Apache2 – retour de la VIP sur le MASTER

Commande exécutée : `systemctl start apache2`

Résultat attendu : la relance du service entraîne le retour de l'IP virtuelle (10.11.10.13) depuis le serveur BACKUP vers le serveur MASTER.

Résultat obtenu : la VIP 10.11.10.13 est bien revenue sur le MASTER dès la remise en service d'Apache2. ✓

Dès le redémarrage d'Apache2, Keepalived détecte la remontée du processus. La VIP revient sur le MASTER (priorité 150 > 149).

```

root@srweb:/home/srv_web# systemctl start apache2
root@srweb:/home/srv_web# systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Tue 2026-03-10 10:36:11 UTC; 1min 10s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Process: 7051 ExecStart=/usr/sbin/apachectl start (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Main PID: 7054 (apache2)
    Tasks: 6 (limit: 4608)
   Memory: 11.6M (peak: 11.8M)
      CPU: 91ms
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─7054 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─7056 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─7057 /usr/sbin/apache2 -k start
                 └─7058 /usr/sbin/apache2 -k start
                   └─7059 /usr/sbin/apache2 -k start
                     └─7060 /usr/sbin/apache2 -k start

Mar 10 10:36:11 srweb systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
Mar 10 10:36:11 srweb apachectl[7051]: AH00558: apache2: could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 10.11.10.11.
Mar 10 10:36:11 srweb systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
root@srweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:13:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.11/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.11.10.13/16 scope global secondary eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1300/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
    
```

Figure 11 – MASTER après redémarrage d'Apache2 : VIP 10.11.10.13 restaurée

Résultat Test 2 – Arrêt Apache2

✓ SUCCÈS

4. Test 3 – Arrêt du service FTP (vsftpd)

Scénario : On arrête le service vsftpd sur le MASTER. Keepalived surveille ce processus et déclenche la bascule de la VIP vers le BACKUP.

4.1 Arrêt de vsftpd sur le MASTER – perte de la VIP

Commande exécutée : `systemctl stop vsftpd`

Résultat attendu : l'arrêt du service entraîne la bascule de l'IP virtuelle (10.11.10.13) depuis le serveur MASTER vers le serveur BACKUP.

Résultat obtenu : la VIP 10.11.10.13 a bien disparu de l'interface eth0 du MASTER. La bascule vers le BACKUP a été effectuée avec succès. ✓

L'arrêt du service FTP provoque la perte de la VIP sur le MASTER, détectée par Keepalived via la surveillance du processus vsftpd.

```

root@srvweb:/home/srv_web# systemctl stop vsftpd
root@srvweb:/home/srv_web# systemctl status vsftpd
○ vsftpd.service - vsftpd FTP server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/vsftpd.service; enabled; preset: enabled)
   Active: inactive (dead) since Tue 2026-03-10 10:36:20 UTC; 4s ago
   Duration: 47min 44.416s
   Process: 776 ExecStartPre=/bin/mkdir -p /var/run/vsftpd/empty (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Process: 779 ExecStart=/usr/sbin/vsftpd /etc/vsftpd.conf (code=killed, signal=TERM)
   Main PID: 779 (code=killed, signal=TERM)
   CPU: 26ms

Mar 10 09:48:36 srvweb systemd[1]: Starting vsftpd.service - vsftpd FTP server...
Mar 10 09:48:36 srvweb systemd[1]: Started vsftpd.service - vsftpd FTP server.
Mar 10 10:36:20 srvweb systemd[1]: Stopping vsftpd.service - vsftpd FTP server...
Mar 10 10:36:20 srvweb systemd[1]: vsftpd.service: Deactivated successfully.
Mar 10 10:36:20 srvweb systemd[1]: Stopped vsftpd.service - vsftpd FTP server.
root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:13:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.11/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1300/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Figure 12 – MASTER après arrêt de vsftpd : VIP 10.11.10.13 absente

4.2 Bascule et site web toujours accessible

Le BACKUP récupère la VIP et continue de servir le site saveol.coop sans interruption. La capture suivante confirme l'accessibilité du site pendant la bascule.

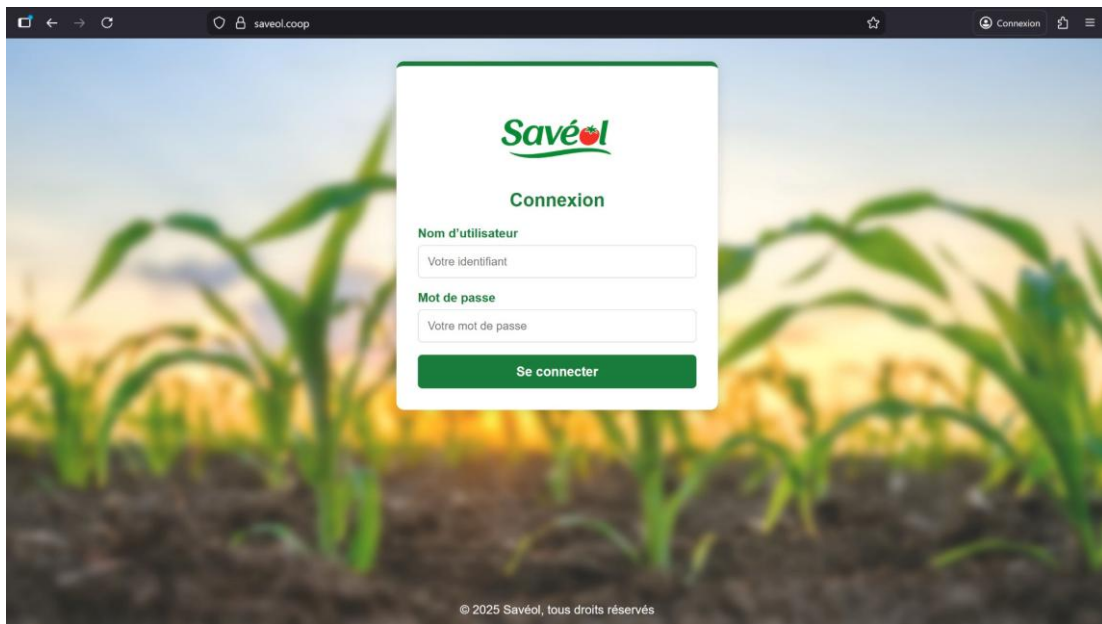


Figure 13 – Site saveol.coop accessible pendant la bascule vsftpd

4.3 Redémarrage de vsftpd – retour de la VIP sur le MASTER

Commande exécutée : `systemctl start vsftpd`

Résultat attendu : la relance du service entraîne le retour de l'IP virtuelle (10.11.10.13) depuis le serveur BACKUP vers le serveur MASTER.

Résultat obtenu : la VIP 10.11.10.13 est bien revenue sur le MASTER dès la remise en service de vsftpd. ✓

Le service vsftpd redémarre. Keepalived détecte la remontée du processus et la VIP revient sur le MASTER.

```

root@srvweb:/home/srv_web# systemctl start vsftpd
root@srvweb:/home/srv_web# systemctl status vsftpd
● vsftpd.service - vsftpd FTP server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/vsftpd.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Tue 2026-03-10 10:37:15 UTC; 35s ago
   Process: 7456 ExecStartPre=/bin/mkdir -p /var/run/vsftpd/empty (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 7458 (vsftpd)
     Tasks: 1 (limit: 4608)
    Memory: 1.0M (peak: 1.5M)
       CPU: 16ms
   CGroup: /system.slice/vsftpd.service
           └─7458 /usr/sbin/vsftpd /etc/vsftpd.conf

Mar 10 10:37:15 srvweb systemd[1]: Starting vsftpd.service - vsftpd FTP server...
Mar 10 10:37:15 srvweb systemd[1]: Started vsftpd.service - vsftpd FTP server.
root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:13:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.11/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.11.10.13/16 scope global secondary eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1300/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
    
```

Figure 14 – MASTER après redémarrage de vsftpd : VIP 10.11.10.13 restaurée

Résultat Test 3 – Arrêt vsftpd

✓ SUCCÈS

4. Test 4 – Crash du serveur MASTER

Scénario : Le serveur MASTER est mis hors tension de manière abrupte. Keepalived détecte la perte du MASTER et déclenche la bascule de la VIP vers le BACKUP.

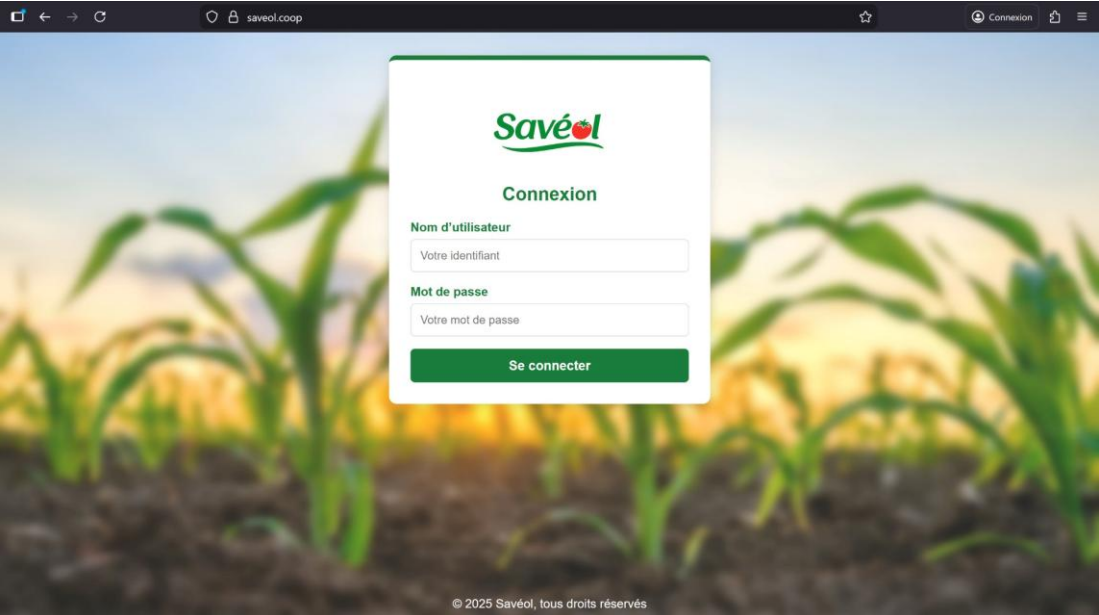
4.1 État avant la coupure – VIP active sur le MASTER

Avant la coupure, le MASTER (10.11.10.11) héberge la VIP 10.11.10.13 et le site saveol.coop est accessible.

```
C:\Users\Cyprien>ping 10.11.10.11

Envoi d'une requête 'Ping' 10.11.10.11 avec 32 octets de données :
Réponse de 10.11.10.11 : octets=32 temps<1ms TTL=62
Réponse de 10.11.10.11 : octets=32 temps=1 ms TTL=62
Réponse de 10.11.10.11 : octets=32 temps=2 ms TTL=62
Réponse de 10.11.10.11 : octets=32 temps=1 ms TTL=62

Statistiques Ping pour 10.11.10.11:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
    Durée approximative des boucles en millisecondes :
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Moyenne = 1ms
```



The screenshot shows a web browser window with the URL saveol.coop. The page displays a login form titled "Connexion" with the Savéol logo. The form includes fields for "Nom d'utilisateur" (containing "Votre identifiant") and "Mot de passe" (containing "Votre mot de passe"), along with a "Se connecter" button. The background of the page is a blurred image of green corn plants. At the bottom, there is a copyright notice: "© 2025 Savéol, tous droits réservés".

4.2 Après la coupure – Bascule de la VIP sur le BACKUP

Suite à l'arrêt brutal du MASTER, Keepalived détecte la disparition du nœud et transfère la VIP 10.11.10.13 vers le BACKUP (10.11.10.12). Le site saveol.coop reste accessible.

```

root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:13:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.11/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.11.10.13/16 scope global secondary eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1300/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

root@srvweb:/home/srv_web# shutdown now

Broadcast message from root@srvweb on pts/1 (Fri 2026-03-13 08:13:07 UTC):

The system will power off now!

root@srvweb:/home/srv_web#
Remote side unexpectedly closed network connection

Session stopped

```

```

root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:10:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.12/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1000/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@srvweb:/home/srv_web# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:01:10:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.11.10.12/16 brd 10.11.255.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 10.11.10.13/16 scope global secondary eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::215:5dff:fe01:1000/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

```

C:\Users\Cyprien>ping 10.11.10.11

Envoi d'une requête 'Ping' 10.11.10.11 avec 32 octets de données :
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.
Délai d'attente de la demande dépassé.

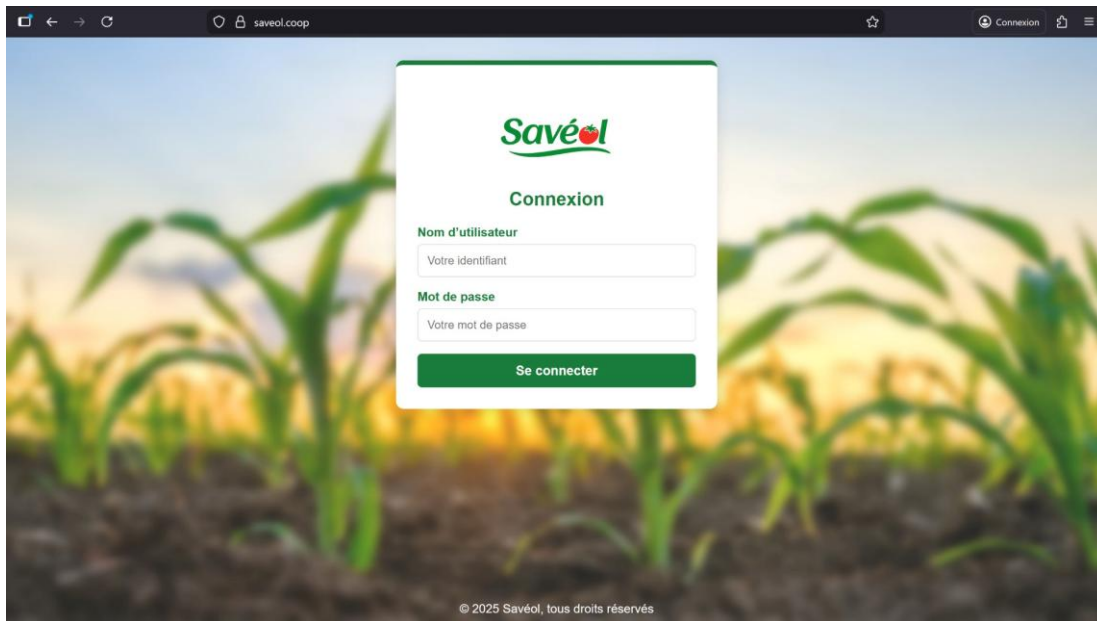
Statistiques Ping pour 10.11.10.11:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 0, perdus = 4 (perte 100%),

```

```
C:\Users\Cyprien>ping 10.11.10.13

Envoi d'une requête 'Ping' 10.11.10.13 avec 32 octets de données :
Réponse de 10.11.10.13 : octets=32 temps<1ms TTL=62
Réponse de 10.11.10.13 : octets=32 temps<1ms TTL=62
Réponse de 10.11.10.13 : octets=32 temps<1ms TTL=62
Réponse de 10.11.10.13 : octets=32 temps<1ms TTL=62

Statistiques Ping pour 10.11.10.13:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms
```



Résultat obtenu : la VIP 10.11.10.13 a bien basculé sur le BACKUP dès l'arrêt du MASTER. Le site saveol.coop est resté accessible pendant toute la durée de la coupure. ✓

Résultat Test 4 – Crash du MASTER	✓ SUCCÈS
-----------------------------------	----------

5. Synthèse des résultats

L'ensemble des tests de bascule a été réalisé avec succès. Le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus pour chaque scénario.

Service arrêté	VIP quitte MASTER	VIP sur BACKUP	Site accessible	Retour VIP
named (DNS)	✓	✓	✓	✓
apache2 (HTTP)	✓	✓	✓	✓
vsftpd (FTP)	✓	✓	✓	✓
crash MASTER	✓	✓	✓	✓

6. Conclusion

Les tests de validation du mécanisme de haute disponibilité Keepalived ont tous été concluants. Pour chaque scénario testé (arrêt de named, apache2, vsftpd et crash du MASTER), la bascule s'est effectuée automatiquement et correctement :

- La VIP 10.11.10.13 quitte le MASTER dès qu'un processus surveillé s'arrête.
- Le BACKUP (10.11.10.12) prend en charge la VIP et assure la continuité du service.
- Le site saveol.coop reste accessible tout au long des bascules.
- Dès la remise en service du processus défaillant, la VIP revient sur le MASTER.

L'infrastructure de haute disponibilité est opérationnelle et prête pour la production. Le délai de bascule observé est inférieur à 5 secondes pour chaque scénario testé.